



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 G02B 3/00, 3/06, 5/04, 5/02, G03B 21/62, G02F 1/1335, F21V 8/00, B32B 27/30</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/08494  (43) 国際公開日 2000年2月17日(17.02.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/04204 (22) 国際出願日 1999年8月4日(04.08.99) (30) 優先権データ 特願平10/222075 1998年8月5日(05.08.98) JP 特願平11/48242 1999年2月25日(25.02.99) JP  (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 大川 真(OOKAWA, Makoto)[JP/JP] 小並諭吉(KONAMI, Yukichi)[JP/JP] 〒461-8677 愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社 商品開発研究所内 Aichi, (JP) 濱田雅郎(HAMADA, Masao)[JP/JP] 小亀朗由(KOGAME, Akiyoshi)[JP/JP] 〒214-0014 神奈川県川崎市多摩区登戸3816番地 三菱レイヨン株式会社 東京技術・情報センター内 Kanagawa, (JP) 元永 彰(MOTONAGA, Akira)[JP/JP] 〒230-0053 神奈川県横浜市鶴見区大黒町10番1号 三菱レイヨン株式会社 化成品開発研究所内 Kanagawa, (JP)</p>	<p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三菱レイヨン株式会社 (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.)[JP/JP] 〒108-8506 東京都港区港南一丁目6番41号 Tokyo, (JP) (74) 代理人 山下穰平(YAMASHITA, Johei) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門五丁目13番1号 虎ノ門40森ビル 山下国際特許事務所 Tokyo, (JP)  (81) 指定国 KR, US  添付公開書類 国際調査報告書</p>	
<p>(54)Title: LENS SHEET AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME (54)発明の名称 レンズシート及びその製造方法</p> <div data-bbox="377 1802 1801 2219" data-label="Image"> </div> <p>(57) Abstract A lens sheet comprises a transparent base (2) made of a transparent resin sheet and a lens part (3) provided on at least one side of the base (2), made of an active energy beam-curing resin, such as an ultraviolet-curing resin, and including a lot of lens units of a prism row each prism of which has a triangular cross section. A relaxation layer (1) having a thickness which is 1 to 30 % of the height (H) of the lens part (3) is interposed between the transparent base (2) and the lens part (3). The relaxation layer (1) is made of an ultraviolet-curing resin and integrated with the lens part (3). Since the thickness of the relaxation layer (1) is desirably determined, the surface shape of the lens part (3) is not deformed despite of the polymerization shrinkage of the active energy beam-curing composition and no optical defects such as spot patterns and glaring are produced.</p>		

(57)要約

透明樹脂シートからなる透明基材(2)の少なくとも一方の面上に、紫外線硬化樹脂などの活性エネルギー線硬化樹脂により多数のレンズ単位を含んでなるレンズ部(3)が形成されてなるレンズシートにおいて、透明基材(2)とレンズ部(3)との間にレンズ部のレンズ高さ(H)の1~30%の厚さの緩和層(1)が介在している。緩和層(1)は、活性エネルギー線硬化樹脂からなり、レンズ部(3)と一体化されている。透明基材(2)の屈折率はレンズ部(3)の屈折率よりも低い。レンズ単位は断面三角形のプリズム列からなる。緩和層(1)の厚さは例えば1~10 $\mu$ mであり、プリズム列は10~150 $\mu$ mのピッチで配列されており、プリズム列の頂角は50~75°である。このような緩和層(1)を有するレンズシートは、レンズ型のレンズ部転写パターン形成面と透明基材の一方の面との間に活性エネルギー線硬化性組成物を注入してレンズ型と透明基材との間に組成物層を形成し、組成物層の厚さを透明基材の他方の面に対向するように配置されたニップロールで均一にする際に圧力調整機構によりニップロールのニップ圧を調整することによって組成物層の厚さを所要厚さに均一化して、得られる。所要厚さの緩和層(1)を形成することで、活性エネルギー線硬化性組成物の重合収縮によるレンズ部の表面形状の変形を抑制して、斑点状の模様やぎらつきなどの光学的欠陥の発生を防止することができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノールウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

## 明 細 書

## レンズシートおよびその製造方法

5    技術分野

本発明は、液晶表示装置等において照明用面光源素子として使用されるバック  
ライト等の正面輝度を向上させるために使用されるプリズムシート、プロジェク  
ションテレビやマイクロフィルムリーダー等の表示画面として用いられる投写ス  
クリーンに使用される両面レンチキュラーレンズシート等のレンズシート、およ  
10    びその製造方法に関し、さらに詳しくは斑点状の模様やぎらつき等の光学欠陥の  
ない優れたレンズシートおよびこのようなレンズシートを製造する方法に関する  
ものである。

背景技術

15    近年、カラー液晶表示装置を備えた携帯用ノートパソコンや、カラー液晶パネ  
ルを使った携帯用液晶テレビあるいはビデオ一体型液晶テレビなどのバッテリー  
駆動の製品においては、液晶表示装置の消費電力が大きいことがバッテリーによ  
る駆動時間を伸ばすための障害になっている。中でも、液晶表示装置に使われて  
いるバックライトの消費電力の装置全体の消費電力に占める割合は大きく、この  
20    バックライト消費電力をできる限り低く抑えることがバッテリーによる装置の駆  
動時間を伸ばし、上記製品の実用価値を高める上で重要な課題とされている。し  
かし、バックライトの消費電力を抑えることによって、バックライトの輝度を低  
下させたのでは液晶表示が見難くなり好ましくない。そこで、実開平3-691  
84号公報等では、バックライトの光学的な効率を改善することにより、バック  
25    ライトの輝度を犠牲にすることなく消費電力を抑えるために、表面にプリズム列  
等のレンズ単位を多数形成したレンズシートを、導光体の出射面側に載置した  
バックライトが提案されている。

このようなレンズシートとしては、特開平5-196808号公報や特開平6  
-59129号公報等で提案されているように、レンズパターンの精確な転写性  
30    や生産性等の観点から、紫外線硬化性組成物等の活性エネルギー線硬化性組成物

を用いてレンズ部を形成したものが使用されてきている。例えば、透明樹脂フィルムや透明樹脂シート等の透明基材上に活性エネルギー線硬化性組成物の硬化物からなるレンズ部が一体に形成されている。

5       しかしながら、このような活性エネルギー線硬化樹脂によってレンズ部が形成されるレンズシートは、バックライトの構成要素として使用される場合に、活性エネルギー線硬化性組成物が硬化、賦型される際の重合収縮によるレンズ形状の微妙な変形が原因と考えられる斑点状の模様が発生し、この斑点模様が光学欠陥となりバックライトの光学特性を低下させるという問題点を有していた。

10       一方、プロジェクションテレビやマイクロフィルムリーダー等の投写スクリーンにおいては、良好な画像を得るために、両面にレンチキュラーレンズを形成したレンチキュラーレンズシートが使用されている。従来、このようなレンチキュラーレンズシートは、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂、スチレン樹脂等の透明樹脂材料を用いて、これらの樹脂を射出成形する方法や、樹脂板にレンズ型を当接させ加熱加圧することによりレンズ型のレンチキュラー  
15       レンズ転写パターンを樹脂板の表面に転写する押圧成形法等が知られている。

20       しかしながら、射出成形法では、大きなサイズのレンチキュラーレンズシートの成形は難しく、比較的小さなサイズのレンチキュラーレンズシートしか成形できない。また、押圧成形法では、樹脂板およびレンズ型の加熱冷却サイクルに長時間を要するため、レンチキュラーレンズシートの大量生産を行うためには多数  
25       のレンズ型が必要となり、大型のレンチキュラーレンズシートを製造するためには生産装置に莫大な費用がかかる。

30       これに対して、活性エネルギー線硬化性組成物を板状のレンズ型内に注入した後、活性エネルギー線を照射して該組成物を硬化、賦型させる方法等が提案されているが、活性エネルギー線硬化性組成物を用いる方法は、成形時間を短縮でき生産性を向上させることができるものの、レンズ型内へ組成物を注入する際に泡等の巻き込み等の問題点を有しており、これを解決するためには、別途、組成物の脱泡処理を行ったり、組成物をゆっくりと注入する等の方法を採用する必要がある。特に、レンズ型の転写パターン形状によっては、その溝部に気泡が閉じこめられるために、気泡が発生し易く、一旦発生した気泡は容易に除去することができず、気泡によるレンズ欠



陥をまねくという問題点を有していた。

このような気泡の発生を防止する方法として、特開平1-192529号公報に記載されているように、紫外線硬化性組成物をレンズ型に組成物溜まりを形成するように供給した後、組成物溜まりにベースフィルムを載せてそのベースフィルムを介して加圧ロールで組成物をレンズ型上に均しながらベースフィルムを積層し、紫外線を照射して硬化、賦型させ脱型する方法が提案されている。

しかしながら、このような方法では、均一な厚さのレンズシートを得ることは困難であり、レンズシートに厚さ斑（不均一）を生じ、これが画像の歪み等のレンズ品質低下の原因となる等の問題点を有している。また、液体状の活性エネルギー線硬化性組成物を重合して硬化・賦型させるために、硬化時のモノマーの重合収縮が大きく、このため、レンズ形状が精度よく転写されず、設計通りのレンズが得られなかったり、レンズに歪が生じたり、レンズ部とシート状透明基材との間に微小な隙間が生じて剥離しやすくなったりする等の問題点を有していた。特に、両面レンチキュラーレンズシートにおいては、レンズの厚さ斑や両面レンズの軸のずれがスクリーン特性に悪影響を及ぼすために、良好なスクリーン特性を得るためには、レンズの厚さ制御や両面のレンズの位置合わせを正確に行うことが必要となる。

また、画像の高精細度化への要求が高まってきており、この要求に応えるべくレンチキュラーレンズのファインピッチ化へ対応するため、特開平1-159627号公報や特開平3-64701号公報等では、紫外線硬化性組成物を用い円筒状レンズ型を用いて透明基材の両面にレンチキュラーレンズを連続的に形成する方法が提案されている。

しかしながら、このような紫外線硬化性組成物によって両面レンチキュラーレンズシートを製造する場合には、紫外線硬化性組成物が重合硬化する際の重合収縮によるレンズ形状の微妙な変形が発生し、このようにして得た両面レンチキュラーレンズシートを用いたスクリーン等では外光の反射方向の斑が原因と考えられるぎらつきが発生する。このぎらつきが光学欠陥となりスクリーン等の光学特性を低下させるという問題点を有していた。

そこで、本発明の目的は、レンズシート製造時の活性エネルギー線硬化性組成物の重合収縮によるレンズ形状の変形を抑止して、斑点状の模様やぎらつき等の光学欠陥のない優れた光学特性を有するレンズシートを提供するとともに、このようなレンズシートを製造する方法を提供することにある。

- すなわち、本発明のレンズシートは、透明基材の少なくとも一方の面上に、活性エネルギー線硬化樹脂により多数のレンズ単位を含んでなるレンズ部が形成されてなるレンズシートにおいて、前記透明基材上にレンズ高さの1～30%の厚さの緩和層を介して前記レンズ部が形成されていることを特徴とするものである。また、本発明のレンズシートの製造方法は、レンズ部転写パターンが形成されたレンズ型のレンズ部転写パターン形成面と透明基材の一面（内面）との間に活性エネルギー線硬化性組成物を供給して該組成物の層を形成する工程、透明基材の他面（外面）側に配置されたニップロールで活性エネルギー線硬化性組成物層の厚さを均一にする工程、透明基材を通して組成物層に活性エネルギー線を照射して活性エネルギー線硬化性組成物を硬化、賦型する工程、転写されたレンズ部及び透明基体を一体としてレンズ型から離型する工程からなるレンズシートの製造方法において、圧力機構によりニップロールのニップ圧を調整することによって活性エネルギー線硬化性組成物の層の厚さを均一化してレンズ部と透明基材との間に緩和層を形成することを特徴とするものである。

- このような本発明によれば、圧力調整機構によりニップロールのニップ圧を調整することによって活性エネルギー線硬化性組成物層の厚さを均一化し、透明基材上に所要厚さの緩和層を介してレンズ部を形成することで、活性エネルギー線硬化性組成物の硬化時の重合収縮によるレンズ部形状の変形を同時に形成される緩和層によって緩和させることができ、斑点状の模様やぎらつき等の光学欠陥のない優れた光学特性を有するプリズムシートや両面レンチキュラーレンズシート等のレンズシートを提供することができる。

#### 図面の簡単な説明

- 図1は、本発明による片面プリズムシートを示す模式的断面図である。  
図2は、本発明による両面プリズムシートを示す模式的斜視図である。  
図3A及び図3Bは、投写スクリーンに使用される本発明による両面レンチ

キュラーレンズシートを示す模式的断面図である。

図4は、本発明によるレンズシートの製造工程を示す模式図である。

図5は、本発明によるレンズシートの製造工程で使用する円筒形レンズ型を示す図である。

- 5 図6は、本発明によるレンズシートの製造工程で使用する円筒形レンズ型を示す図である。

図7は、本発明によるレンズシートの製造工程で使用する円筒形レンズ型を示す図である。

図8は、巻付け円筒形レンズ型に使用される薄板状レンズ型を示す図である。

- 10 図9は、本発明によるレンズシートの製造工程で使用する円筒形レンズ型を示す図である。

図10は、本発明によるレンズシートの製造工程を示す模式図である。

図11は、本発明による両面プリズムシートを使用した面光源素子を示す模式的斜視図である。

- 15 図12は、本発明によるレンズシートの製造工程を示す模式図である。

図13は、本発明によるレンズシートの製造工程で使用する円筒形レンズ型を示す図である。

図14は、本発明によるレンズシートの製造工程を示す模式図である。

- 20 図15は、本発明によるレンズシートの製造工程で使用する円筒形レンズ型を示す図である。

図16は、巻付け円筒形レンズ型に使用される薄板状レンズ型を示す図である。

図17は、本発明によるレンズシートの製造工程で使用する円筒形レンズ型を示す図である。

- 25 図18は、本発明によるレンズシートの製造工程を示す模式図である。

図19は、本発明によるレンズシートの製造工程で使用する円筒形レンズ型を示す図である。

図20は、本発明によるレンズシートの製造工程を示す模式図である。

- 30 図21は、本発明によるレンズシートの製造工程で使用する円筒形レンズ型を示す図である。

### 発明を実施するための最良の形態

まず、本発明のレンズシートについて、図1～3を参照して説明する。

図1は、カラー液晶表示装置を備えた携帯用ノートパソコンや、カラー液晶パ  
5 ネルを使った携帯用液晶テレビあるいはビデオ一体型液晶テレビなどの液晶表示  
装置のバックライト等の面光源素子の正面輝度を向上させるために使用されるプ  
リズムシートを示すものであり、このプリズムシートが本発明のレンズシートに  
該当する。図1に示されているように、プリズムシートでは、透明基材2の一方  
10 の面上に多数のレンズ単位（プリズム列）からなるレンズ部3が活性エネルギー  
線硬化樹脂により形成され、透明基材2とレンズ部3との間に緩和層1が介在し  
ている。図2は、図1のプリズムシートの他方の面上にも多数のレンズ単位から  
なるレンズ部4が活性エネルギー線硬化樹脂により形成された両面プリズムシ  
ートを示すものである。図2に示されているように、透明基材2とレンズ部4との  
間にも緩和層1'が形成されている。

15 緩和層1、1'は、通常は、レンズ部3、4と同一の活性エネルギー線硬化  
樹脂で一体的に形成される。この緩和層1、1'を、レンズ部3のレンズ高さ  
( $H$ ,  $H'$ )の1～30%の厚さに形成することによって、活性エネルギー線硬  
化性組成物の硬化時の重合収縮による斑点状模様の発生を抑止することができ  
る。

20 本発明においては、レンズシートのレンズ部3、4の表面形状は、その目的に  
応じて、図1あるいは図2に示したようなプリズム列が互いに平行に多数形成さ  
れたプリズム面の他に、リニアあるいはサーキュラーのフレネルレンズが形成さ  
れたフレネルレンズ面、断面半円状あるいは半楕円状等のレンチキュラーレンズ  
25 が互いに平行に多数形成されたレンチキュラーレンズ面や波型レンズ面等の形状  
であってもよい。これらレンズ部3、4としては、透明基材2の両方の表面に、  
同一の種類やサイズのレンズ形状を形成してもよいし、または異なる種類やサイ  
ズのレンズ形状を形成してもよい。また、本発明のレンズシートにおいては、レ  
ンズ部3、4の厚さは10～150 $\mu\text{m}$ 程度、レンズ単位のピッチは10～15  
30 0 $\mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。特に、活性エネルギー線硬化樹脂でレンズ部  
を形成する本発明においては、液晶表示装置などの高精細化に対応可能な面光源



素子等に使われるファインピッチのレンズシートに適しており、レンズ単位のピッチが $10 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは $10 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲である。

さらに、レンズ単位がプリズム列である場合には、プリズム列の頂角は $50 \sim 160^\circ$ の範囲内とすることが好ましい。一般的に、光源、光源と対向する一側面を光入射面とし、この光入射面と略直角の一表面を光出射面とする導光体、及び導光体の光出射面上に配置されるプリズムシートから基本的に構成される液晶表示装置用の面光源素子（エッジライト方式）では、プリズム面が液晶パネル側となるようにプリズムシートを配置する場合には、プリズム列の頂角は $80 \sim 100^\circ$ 程度の範囲であり、好ましくは $85 \sim 95^\circ$ の範囲である。一方、プリズム面が導光体側となるようにプリズムシートを配置する場合には、プリズム列の頂角は $50 \sim 75^\circ$ 程度の範囲であり、好ましくは $55 \sim 70^\circ$ の範囲である。活性エネルギー線硬化樹脂からなるレンズ部3、4は、面光源素子の輝度の向上等の点から、高い屈折率を有するものが好ましく、具体的には、その屈折率が

1.55以上、さらに好ましくは1.6以上である。

図3A及び図3Bは、プロジェクションテレビやマイクロフィルムリーダー等の投写スクリーンに使われる両面にレンチキュラーレンズを形成した両面レンチキュラーレンズシートであり、それぞれ出射面側に形成されたレンチキュラーレンズの形状が異なる例である。図3Aは、出射面側（図における上面側）に形成されたレンチキュラーレンズ単位の隣接するものどうしの間の谷部に光吸収層を形成したものである。図3Bは、出射面側に形成されたレンチキュラーレンズ単位の隣接するものどうし間に凸部を形成して、その凸部の上面に光吸収層を形成したものである。

本発明の両面レンチキュラーレンズシートは、図3A及び図3Bに示したように、透明基材2の一方の面上に多数の第1のレンチキュラーレンズ単位を含んでなる第1のレンズ部5（出射面レンチキュラーレンズ部）が活性エネルギー線硬化樹脂により形成され、他方の面上に多数の第2のレンチキュラーレンズ単位を含んでなる第2のレンズ部6（入射面レンチキュラーレンズ部）が活性エネルギー線硬化樹脂により形成されており、透明基材2と第1および第2のレンズ部5、6との間にそれぞれ緩和層1、1'が介在している。緩和層1、1'

は、通常は、レンズ部5、6と同一の活性エネルギー線硬化樹脂で一体的に形成される。この緩和層1、1'を、レンズ高さ(H、H')の1～30%の厚さに形成することによって、活性エネルギー線硬化性組成物の硬化時の重合収縮によるぎらつき等の発生を抑止することができる。

- 5 本発明の両面レンチキュラーレンズシートにおいては、レンズ部5、6の厚さは50～1000 $\mu$ m程度、レンズ単位のピッチは50～1000 $\mu$ m程度とすることが好ましい。特に、活性エネルギー線硬化樹脂でレンチキュラーレンズを形成する本発明においては、ファインピッチの両面レンチキュラーレンズシートに適しており、レンズ単位のピッチが50～500 $\mu$ mの範囲であることが好ま  
10 しく、さらに好ましくは50～450 $\mu$ mの範囲である。

- 本発明のレンズシートにおいて、緩和層1、1'は前記の通りレンズ高さの1～30%の厚さとすることが必要である。なお、本発明においてレンズ高さとは、図1に示した通り、レンズ部3～6の高さ(H、H')であり、緩和層1、1'が活性エネルギー線硬化樹脂でレンズ部と一体的に形成されている場合には  
15 活性エネルギー線硬化樹脂の層厚から緩和層1、1'の厚さを除いた厚さをいう。この緩和層1、1'は、レンズ部3～6の形成に際して、活性エネルギー線硬化型樹脂の重合収縮によるレンズ型内での樹脂の不足を補充することによりレンズ形状(レンズ部の表面形状)の変形を緩和させるものであり、この緩和層1、1'の厚さがレンズ高さの1%未満であると、緩和層1、1'での重合収縮  
20 によるレンズ形状の変形の緩和の効果が不十分となる傾向にあり、逆にレンズ高さの30%を超えると緩和層1、1'の厚み斑抑制の制御が困難となり、厚み斑(不均一)による光学特性の低下を招く傾向にある。緩和層1、1'の厚さは、好ましくはレンズ高さの1～25%の範囲であり、さらに好ましくは3～15%の範囲である。また、図1および図2に示したような液晶表示装置の面光源素子  
25 用のプリズムシート等のピッチまたは厚さが数十 $\mu$ m程度の微細なレンズ単位を形成する場合には、緩和層1、1'は薄いものが好ましく、例えば、1～10 $\mu$ m程度の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは1～5 $\mu$ mの範囲である。さらに、図3に示したような両面レンチキュラーレンズシートでは、例えば、緩和層1、1'の厚さは5～30 $\mu$ m程度の範囲とすることが好ましく、さ  
30 らに好ましくは5～15 $\mu$ mの範囲である。

また、本発明のレンズシートを構成する透明基材2は、紫外線、電子線等の活性エネルギー線を透過する材料であれば特に限定されず、柔軟な硝子板等を使用することもできるが、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリメタクリルイミド系樹脂等の透明樹脂のシート  
5 やフィルムが好ましい。特に、レンズ部3～6の屈折率よりも屈折率が低く、表面反射率の低いポリメチルメタクリレート、ポリメチルアクリレートとポリフッ化ビニリデン系樹脂との混合物、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル系樹脂からなるものが好ましい。透明基材2の厚さは、レンズシートの用途によっても異なるが、例えば50～500 $\mu$ m程度の範囲  
10 囲のものが使用される。なお、透明基材2には、活性エネルギー線硬化樹脂からなる緩和層1、1'との密着性を向上させるために、表面にアンカーコート処理等の密着性向上処理を施したものが好ましい。

レンズシートの緩和層1、1'およびレンズ部3～6を形成する活性エネルギー線硬化樹脂としては、紫外線、電子線等の活性エネルギー線で硬化させたものであれば特に限定されるものではないが、例えば、ポリエステル類、エポキシ系樹脂、ポリエステル(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、  
15 ウレタン(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリレート系樹脂等が挙げられる。中でも、(メタ)アクリレート系樹脂がその光学特性等の観点から特に好ましい。このような硬化樹脂に使用される活性エネルギー線硬化性組成物としては、  
20 取扱い性や硬化性等の点で、多価アクリレートおよび/または多価メタクリレート(以下、多価(メタ)アクリレートと記載)、モノアクリレートおよび/またはモノメタクリレート(以下、モノ(メタ)アクリレートと記載)、および  
25 活性エネルギー線による光重合開始剤を主成分とするものが好ましい。代表的な多価(メタ)アクリレートとしては、ポリオールポリ(メタ)アクリレート、ポリエステルポリ(メタ)アクリレート、エポキシポリ(メタ)アクリレート、ウレタンポリ(メタ)アクリレート等が挙げられる。これらは、単独あるいは2種以上の混合物として使用される。また、モノ(メタ)アクリレートとしては、モノアルコールのモノ(メタ)アクリル酸エステル、ポリオールのモノ(メタ)アクリル酸  
30 エステル等が挙げられるが、後者の場合には、金属型を使用する場合には遊離の水酸基の影響であると思われる金属型との離型困難性を低減するために、

少量で使用するのがよい。また、金属型を使用する場合には、（メタ）アクリル酸およびその金属塩についても、高い極性を有していることから、少量で使用するのがよい。

次に、本発明に関わるレンズシートの製造方法について、図を参照して説明する。

図4～6は、図1に示したようなプリズムシート（レンズシート）の製造を説明するためのものであり、図4は、本発明のレンズシートの製造工程を示す模式図である。図5～6は本発明で使用される円筒形レンズ型（ロール型）を示す図である。図中7は、形成されるレンズシートの多数のレンズ単位に対応する多数のレンズ単位転写部が形成されたレンズ部転写パターンを外周面に有するレンズ型であり、アルミニウム、黄銅、鋼等の金属製の金属型や、シリコン樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ABS樹脂、フッソ樹脂、ポリメチルペンテン樹脂等の合成樹脂製の樹脂型、Ni電鍍法で作製した電鍍型等が使用される。特に、図4に示したようなロール型の場合には、耐熱性や強度等の観点から金属型を使用することが望ましい。本発明においては、ロール型に限らず、平板状の平型であってもよい。ロール型の場合には、図5に示すように、レンズ部転写パターンが形成された薄板レンズ型15を円筒状ロール16に巻き付けて固定したものを使用することもできる。また、緩和層1を均一に形成するためには、図6に示すような端部に他の部分より径方向の高さが高い厚肉の段部17A、17Bを形成した薄板段付きレンズ型17を、段部17A、17Bが周方向を向くように円筒状ロール16に巻き付けて固定した円筒状段付きレンズ型を使用することが好ましい。このようなレンズ型には、各種腐食防止のために銅やニッケル等のメッキを表面に施すことが好ましい。

レンズ型7には、そのレンズ部転写パターン面に沿って透明基材9が供給されており、レンズ型7と透明基材9の間に活性エネルギー線硬化性組成物10が樹脂タンク12から供給ノズル13を介して連続的に供給される。透明基材9の外側（レンズ型7の側と反対の側）には、供給された活性エネルギー線硬化性組成物10の層の厚さを均一にさせるためのニップロール8が設置されている。ニップロール8としては、金属製ロール、ゴム製ロール等が使用される。また、活性エネルギー線硬化性組成物10の層厚を均一にさせるためには、ニップロール8



の真円度、表面粗さ等について高い精度で加工されたものが好ましく、ゴム製ロールの場合にはゴム硬度が60度以上の高い硬度のものが好ましい。このニップロール8は、活性エネルギー線硬化性組成物10の層厚を正確に調整することが必要であり、圧力調整機構11によって圧力印加操作がなされるようになって  
5 いる。この圧力調整機構11としては、油圧シリンダー、空気圧シリンダー、各種ネジ機構等が使用できるが、機構の簡便さ等の観点から空気圧シリンダーが好ましい。空気圧は、圧力調整弁等によって制御される。

レンズ型7と透明基材9との間に供給される活性エネルギー線硬化性組成物10は、緩和層1を一定厚さに形成させるために一定の粘度に保持することが好ましい。粘度範囲は、形成する緩和層1の厚さによっても異なるが、一般的には、  
10 20~3000 mPa・Sの範囲の粘度とすることが好ましく、さらに好ましくは100~1000 mPa・Sの範囲である。活性エネルギー線硬化性組成物10の粘度が20 mPa・S未満の場合には、緩和層1の形成のためにはニップ圧を極めて低く設定するか、成形スピードを極端に速くすることが必要となる。し  
15 かし、ニップ圧を極めて低くすると圧力調整機構11の安定作動ができなくなる傾向にあり、緩和層1の厚み斑を引き起こしやすくなる。また、成形スピードを極端に速くすると活性エネルギー線の照射量が不足し活性エネルギー線硬化性組成物10の硬化が不十分となる傾向にある。一方、活性エネルギー線硬化性組成物10の粘度が3000 mPa・Sを超えると、レンズ型のレンズ部転写パターン  
20 の細部まで十分に活性エネルギー線硬化性組成物10が行き渡らず、レンズ形状の精確な転写が困難となったり、気泡の混入による欠陥が発生しやすくなったり、成形速度の極端な低下による生産性の悪化をもたらす傾向にある。このように活性エネルギー線硬化性組成物10の粘度を一定に保持させるためには、活性エネルギー線硬化性組成物10の温度制御が行えるように、樹脂タンク12の外  
25 部や内部にヒーター、温水ジャケット等の熱源設備を設置しておくことが好ましい。

活性エネルギー線硬化性組成物10をレンズ型7と透明基材9との間に供給した後、活性エネルギー線硬化性組成物10がレンズ型7と透明基材9との間に挟まれた層状態にあるうちに、活性エネルギー線発光光源14から活性エネルギー  
30 線を透明基材9を通して照射して、活性エネルギー線硬化性組成物10を重合硬

- 化し、レンズ型7に形成されたレンズ部転写パターンの転写を行う。活性エネルギー線照射装置14としては、化学反应用ケミカルランプ、低圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、可視光ハロゲンランプ等が使用される。活性エネルギー線の照射量としては、200～600nmの波長の積算エネルギーが0.1～50J/cm<sup>2</sup>となる程度とすることが好ましい。また、活性エネルギー線の照射雰囲気としては、空気中でもよいし、窒素やアルゴン等の不活性ガス雰囲気下でもよい。次いで、透明基材9と重合硬化された活性エネルギー線硬化樹脂で形成されたレンズ部とが一体化されたレンズシートをレンズ型7から離型する。
- 10 図7～10は、図2に示したような両面プリズムシートの製造に関するものであり、図7および図9は本発明で使用される円筒形レンズ型を示し、図8は巻付け円筒形レンズ型に使用される薄板状レンズ型を示した。図10は、本発明のレンズシートの製造工程を示す模式図である。
- 15 図10において、19は、レンズシートの一方面側の多数のプリズム列等のレンズ単位に対応する多数のレンズ単位転写部が形成された第1のレンズ部転写パターンを外周面に有する第1の円筒形レンズ型であり、20は、レンズシートの他方面側の多数のプリズム列等のレンズ単位に対応する多数のレンズ単位転写部が形成された第2のレンズ部転写パターンを外周面に有する第2の円筒形レンズ型である。これらの第1及び第2の円筒形レンズ型19、20は、前記レンズ型
- 20 7と同様の材料からなるものが使用され、耐熱性や強度等の観点から金属型を使用することが望ましい。第1の円筒形レンズ型19および第2の円筒形レンズ型20の少なくとも一方のレンズ型としては、図8および図9に示すように、レンズ部転写パターンが形成された薄板状レンズ型15'を所定の角度 $\alpha$ だけ傾いた方向にレンズ単位転写部18'が延びるように型抜きして薄板状レンズ型15を得、これを芯ロール16に巻付けて固定した巻付け円筒形レンズ型を使用する。
- 25 薄板状レンズ型15を芯ロール16に巻付け固定する際には、そのレンズ部転写パターンの各レンズ単位転写部の延びる方向が芯ロール16の中心軸方向に対して所定の方向となるように正確に固定することが必要である。このような巻付け円筒形レンズ型には、各種腐食防止のために銅やニッケル等のメッキを表面に施すことが好ましい。このように、薄板状レンズ型15を芯ロール16に巻付けた
- 30

巻付け円筒形レンズ型を使用することによって、円筒形レンズ型の中心軸に対して平行の方向又は円筒状レンズ型の周方向から所定の角度だけ傾いた方向にレンズ単位転写部が延びた非常に微細なレンズ部転写パターンを円筒形レンズ型に高精度に生産性よく形成することができる。

- 5 本発明においては、少なくとも一方のレンズ型として上記のような巻付け円筒形レンズ型を使用するが、他方の円筒形レンズ型としては、薄板状レンズ型15を用いた同様の巻付け円筒形レンズ型を使用してもよいし、図7に示すように円筒形レンズ型に直接レンズ部転写パターン18を形成したものを使用してもよい。円筒形レンズ型の中心軸方向に対してレンズ部転写パターンの各レンズ単位  
10 転写部の延びる方向が所定の角度を有するようにして使用する場合には、前者の巻付け円筒形レンズ型を使用することが好ましい。この場合には、得られる両面レンズシートの両面側でのレンズ単位方向どうしの交差角が所望の角度となるように、薄板状レンズ型15からの型抜きの際にレンズ単位転写部の延びる方向を設定する。一方、円筒形レンズ型の中心軸に対して平行の方向または円筒形レン  
15 ズ型の周方向にレンズ部転写パターンの各レンズ単位転写部が延びるようにして使用する場合には、後者の円筒形レンズ型に直接レンズ部転写パターンを形成したものを使用することができ、他方の円筒形レンズ型としてこのようなものを使用することが好ましい。この場合、切削などの加工で荒れた素材面の均一化のために、芯ロールに銅やニッケル等のメッキ層を厚肉に形成して、このメッキ層部  
20 分にレンズ部転写パターンを形成することも可能である。

- このような円筒形レンズ型を使用した本発明のレンズシートの製造工程について、図10を参照して説明する。製造工程は、第1の円筒形レンズ型19を用いて透明基材9の第1面に第1のレンズ部を形成する第1レンズ形成部と、第2の円筒形レンズ型20を用いて透明基材9の第2面に第2のレンズ部を形成する第  
25 2レンズ形成部に分けられる。

- 第1の円筒形レンズ型19には、そのレンズ部転写パターン面に沿って透明基材9が供給されており、第1の円筒形レンズ型19と透明基材9との間に第1の活性エネルギー線硬化性組成物10が樹脂タンク12から供給ノズル13を介して連続的に供給される。透明基材9の外側（レンズ型19の側と反対の側）に  
30 は、供給された第1の活性エネルギー線硬化性組成物10の層の厚さを均一にさ

せるための図4に示したと同様のニップロール8が設置されている。このニップロール8は、活性エネルギー線硬化性組成物10の層厚を正確に調整することが必要であり、図4に示したと同様の圧力調整機構11によって圧力印加操作されるようになっている。

- 5 第1の活性エネルギー線硬化性組成物10を第1の円筒形レンズ型19と透明基材9との間に供給した後、第1の活性エネルギー線硬化性組成物10が第1の円筒形レンズ型19と透明基材9の間に挟まれた層状態にあるうちに、図4に示したと同様の活性エネルギー線照射装置14から活性エネルギー線を透明基材9を通して照射して、第1の活性エネルギー線硬化性組成物10を重合硬化し第1の円筒形レンズ型19に形成されたレンズ部転写パターンの転写を行い、透明基材9の一方の表面（第1面）上の第1の活性エネルギー線硬化樹脂層に第1のレンズ部を形成する。

- 次いで、一方の表面上に第1のレンズ部が形成された透明基材9は、第2レンズ形成部に導入され、前記第1レンズ部の形成された面と反対側の面が第2の円筒形レンズ型20のレンズ部転写パターン面に当接するように、該レンズ部転写パターン面に沿って供給される。例えば両面レンチキュラーレンズシートのように両面に形成されるレンチキュラーレンズ単位どうしの光軸を合致させる必要がある場合などでは、第2の円筒形レンズ型20を第1の円筒形レンズ型19から一定の間隔をおいて設置することが好ましく、この場合には、第1の円筒形レンズ型19と第2の円筒形レンズ型20との設置間隔は、透明基材9上に第1のレンズ部が形成されたレンズシートの厚さよりも大きくすることが必要であり、通常は1mm程度以上の間隔を設けることが好ましい。また、両面のレンズ単位の形成位置関係を調整できるように、第2の円筒形レンズ型20は、円筒軸方向に移動可能なように設置されていてもよい。第2の円筒形レンズ型20と透明基材9との間に第2の活性エネルギー線硬化性組成物10'が樹脂タンク12'から供給ノズル13'を介して連続的に供給される。透明基材9の外側（レンズ型20の側と反対の側）には、供給された第2の活性エネルギー線硬化性組成物10'の層の厚さを均一にさせるための圧力調整機構11'によって操作されるニップロール8'が設置されている。第2の活性エネルギー線硬化性組成物10'を第2の円筒形レンズ型20と透明基材9との間に供給した後、第2の活
- 15  
20  
25  
30



性エネルギー線硬化性組成物10'が第2の円筒形レンズ型20と透明基材9との間に挟まれた層状態にあるうちに、活性エネルギー線照射装置14'から活性エネルギー線を第1の活性エネルギー線硬化樹脂及び透明基材9を通して照射して、第2の活性エネルギー線硬化性組成物10'を重合硬化し第2の円筒形レンズ型20に形成されたレンズ部転写パターンの転写を行い、透明基材9のもう一方の表面(第2面)上の第2の活性エネルギー線硬化樹脂層に第2のレンズ部を形成する。

このようにして製造される両面プリズムシートは、図2に示したように、透明基材2の両面側にそれぞれ緩和層1、1'を介して配置されたレンズ部3、4において断面形状が略三角形の多数のプリズム列が並列して連設されてなるものであり、一方のレンズ部3に形成されたプリズム列の頂角は $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ の範囲であることが好ましく、他方のレンズ部4に形成されたプリズム列の頂角は $110^{\circ} \sim 160^{\circ}$ の範囲であることが好ましい。

この頂角 $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ のプリズム列は、エッジライト方式の面光源素子を構成する板状導光体の光出射面からその法線方向に対して斜め方向に出射される指向性出射光を、導光体の光入射面(光源と対向せる側面)及び光出射面の双方と略直交する面内(「水平方向面内」という)において導光体の光出射面法線の方へと方向変更させるように方向制御するものであり、この頂角を $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ とすることによって出射面法線方向近傍(通常の観察範囲内)へと方向の制御をすることができる。プリズム列の頂角は、より好ましくは $55^{\circ} \sim 70^{\circ}$ の範囲である。また、頂角 $110^{\circ} \sim 160^{\circ}$ のプリズム列は、導光体の光入射面と平行な面内(「垂直方向面内」という)において拡散されている光を出射面法線方向近傍に収束させるように方向制御するとともに、水平方向面内においてはレンズ部3の頂角 $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ のプリズム列により方向制御された光の分布を広げるものであり、この頂角を $110^{\circ} \sim 160^{\circ}$ とすることによって、出射面法線方向の輝度の低下を抑えながら、視野範囲を広げることができる。レンズ部4のプリズム列の頂角は、より好ましくは $113^{\circ} \sim 145^{\circ}$ の範囲であり、さらに好ましくは $120 \sim 140^{\circ}$ の範囲である。

このような両面プリズムシートの両面のレンズ部3、4のプリズム列は、両面で稜線どうしが互いに平行となるように形成してもよいが、両面で稜線どうしが互いに異なる方向になるように形成することによって、光の方向制御と分布制御とを水平方向面内及び垂直方向面内で行うことができ、輝度と視野範囲とのバランス性を向上させることができるため好ましい。この場合、両面のプリズム列は、互いに稜線方向のなす角度（プリズム交差角）が $5 \sim 60^\circ$ の範囲になるように形成されることが好ましい。これは、プリズム交差角が $5^\circ$ 未満の場合には輝度の低下が大きくなる傾向にあり、一方、プリズム交差角が $60^\circ$ を超えると垂直方向面内での有効視野範囲が狭くなる傾向にあるためである。このプリズム交差角は、さらに好ましくは $10^\circ \sim 50^\circ$ の範囲であり、より好ましくは $15^\circ \sim 40^\circ$ の範囲である。この範囲内のプリズム交差角で両面のプリズム列を形成することにより、水平方向面内において、導光体からの指向性出射光をプリズムシートの一方の表面側のレンズ部3のプリズム列によって法線方向へと偏向し、その光の分布をプリズムシートの他方の表面側のレンズ部4のプリズム列によって広げるとともに、垂直方向面内において、プリズムシートの他方の表面側のレンズ部4のプリズム列によって法線方向に集光させることができ、輝度の向上を図るとともに、導光体の垂直方向面内での有効視野範囲を広げることができる。

なお、プリズム交差角は、レンズ部4のプリズム列の頂角により最適範囲は異なり、このプリズム列の頂角が大きくなるに従いプリズム交差角の最適範囲を小さくすることが、輝度向上と視野範囲の拡大とのバランス性の点から好ましい。例えば、レンズ部4のプリズム列の頂角が $130^\circ \sim 140^\circ$ である場合には、プリズム交差角は $5^\circ \sim 40^\circ$ 程度の範囲とすることが好ましい。また、プリズムシートの品質や生産性、特にプリズム型の切削精度の向上やバリ等の切削欠陥の発生防止の点からは、レンズ部4のプリズム列の頂角が大きいものが好ましい。

このような両面プリズムシートを使用した面光源素子は、図11に示したように、蛍光灯等の線状光源22と、光源22と対向する少なくとも一つの光入射面23Aおよびこれと略直交する光出射面23Bを有する導光体23と、導光体23の光出射面23B上に載置された両面プリズムシート21とを含んで構成され

る。導光体23は略直方体形状の透明板状体からなり、その一主表面が光出射面23Bとされており、一側面(端面)が光入射面23Aとされている。線状光源22は、光入射面23Aと平行にその長手方向に沿って配置されている。

5 プリズムシート21は、頂角 $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ のプリズム列を有するプリズム部3が導光体23の光出射面23Bと対向するように配置することが好ましく、また、このプリズム列の稜線方向が導光体23の光入射面23Aと略平行となるように配置することが好ましい。さらに、導光体23の光出射面23Bと反対側の裏面23C上には、反射フィルムや反射蒸着層等からなる反射層24が配置されている。光源22から導光体23へ有効に光を導入するために、光源22および導光体23の光入射面23Aを、内側に反射剤を塗布したケースやフィルム等  
10 からなるリフレクター25で覆っている。線状光源22及びリフレクター25と同様な線状光源及びリフレクターを光入射面23Aと反対側の側面(端面)23Dに付することにより、この側面23Dをも光入射面とすることができる。

このような面光源素子において、光源22から光入射面23Aを通して導光体  
15 23中に入射した光は、臨界角を超える分布の光が導光体23の光出射面23Bおよびその裏面23Cで全反射を繰り返して導光体23中を伝搬する。導光体23の光出射面23B及び/または裏面23Cには後述するような指向性光出射機構が形成されており、これにより導光体23中を伝搬する光は光出射面23Bあるいはその裏面23Cから外部に出射する。裏面23Cから出射した出射光は、  
20 裏面上に位置する反射層24によって反射され導光体23中へと再入射する。本発明においては、導光体23の光出射面23Bから出射される出射光は、高い輝度を得るという観点から指向性の高い光であることが好ましい。すなわち、導光体23の光入射面23Aと光出射面23Bとの双方に垂直な面内(上記水平方向面内)において、出射光の光度分布の最大ピーク方向が光出射面法線に対して  
25  $50^{\circ} \sim 80^{\circ}$ をなし、その半値幅が $10^{\circ} \sim 35^{\circ}$ であるような高い指向性を有する出射光であることが好ましい。これは、最大ピーク方向を光出射面法線に対し $50^{\circ}$ 以上とし半値幅を $35^{\circ}$ 以下とすることによって輝度を十分に高めることができ、最大ピーク方向を $80^{\circ}$ 以下とし半値幅を $10^{\circ}$ 以上とすることによってプリズムシート21により出射光分布を所要の有効視野角を得るに十  
30 分な程度に広げることができるためである。

このような指向性の高い出射光を出射させる導光体23の指向性光出射機構としては、導光体23の少なくとも一方の主表面（すなわち光出射面23Bおよびその裏面23Cのうちの少なくとも一方）に微細な凹凸を形成したり、白色拡散性塗料等を塗布または印刷したり、導光体23中に光拡散材を分散させたりすることで形成されたものが挙げられる。中でも、微細な凹凸の形成および光拡散材の分散が、高い指向性が得られる点から好ましい。この微細な凹凸としては、例えば、均一な粗面化やレンズ単位を形成したものが挙げられ、輝度の向上と導光体23の光出射面23B内における輝度の均斉度とのバランスから、これらの平均傾斜角が $2^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 程度のものが特に好ましい。この平均傾斜角（ $\theta a$ ）は、ISO 4287/1-1984に従って、触針式表面粗さ計を用いて粗面形状を測定し、測定方向の座標を $x$ として、得られた傾斜関数 $f(x)$ から次の（1）式および（2）式を用いて求めることができる。ここで、 $L$ は測定長さである。この平均傾斜角（ $\theta a$ ）は、 $2^{\circ}$ 以上とすることによって所要の高い輝度を得ることができる程度に導光体23からの出射光の出射率を大きくすることができ、 $10^{\circ}$ 以下とすることによって光出射面内での所要の高い輝度均斉度を得ることができる程度に導光体23からの出射光の出射率を小さくすることができる。

$$\Delta a = (1/L) \int_0^L |(d/dx) f(x)| dx \quad \dots (1)$$

$$\theta a = \tan^{-1} \Delta a \quad \dots (2)$$

このような微細な凹凸は、略等方性のものであっても方向性をもっているものでもよい。方向性を有する微細な凹凸としては、プリズム列やレンチキュラーレンズ列等の多数の微細な凹凸条溝あるいは突起が挙げられ、そのピッチが $1 \mu m \sim 2 mm$ 程度のものが好ましく、プリズム列やレンチキュラーレンズ列等の方向は、導光体23の光入射面23Bに対して略平行あるいは略直角の方向とすることができる。導光体23中に分散させる光拡散材としては、樹脂ビーズ等の有機微粒子やガラスビーズ等の無機微粒子が挙げられ、導光体23を構成する材料の屈折率と異なる屈折率を有する粒径 $2 \sim 100 \mu m$ 程度、好ましくは $4 \sim 50 \mu m$ 程度の微小な透光性粒子を使用することができる。このような光拡散材は、導光体23の全体に均一に分散させてもよいし、一定の濃度分布を持って分散させてもよいし、光出射面23Bあるいはその裏面23Cの近傍に層状に偏在させて



もよい。

導光体 23 の表面に微細な凹凸として粗面を形成する加工方法としては、特に限定されるものではないが、例えば、フッ酸等を用いた化学エッチングによって粗面を形成した金型、ガラスビーズ等の微粒子を吹き付けて粗面化した金型等を用いて、加熱プレス等によって粗面を転写する方法、印刷法等によって透明な凹凸物質を塗布あるいは付着する方法、導光体 23 をブラスト法やエッチング法等によって直接加工する方法等が挙げられる。

導光体 23 としては、ガラスや合成樹脂等の透明板状体を使用することができる。合成樹脂としては、例えば、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂等の高透明性の種々の合成樹脂を用いることができ、この樹脂を押出成形、射出成形等の通常の成形方法で板状体に成形することによって導光体を製造することができる。特に、メタクリル樹脂が、その光線透過率の高さ、耐熱性、力学的特性、成形加工性にも優れており、導光体用材料として最適である。このようなメタクリル樹脂とは、メタクリル酸メチルを主成分とする樹脂であり、メタクリル酸メチルが 80 重量%以上であることが好ましい。また、導光体 23 としては、板状、くさび状、断面船型状等の種々の形状のものが使用できる。このような面光源素子においては、上記したようなレンズシートの他に、拡散シート、カラーフィルター、偏光シート等、光学的に光を変角、集束、拡散させたり、その光学特性を変化させる種々の光学素子を使用することができる。

このようにして構成された面光源素子の光出射面側（プリズムシート 21 側）に、液晶表示素子 LC を載置することによって、ノートパソコン、液晶テレビ等に使用される液晶表示装置として使用することができる。また、面光源素子の光出射面側に、アクリル板等の半透明のプラスチック板に切抜きや印刷等によって文字、図形、写真等を形成した標示板を載置することによって、駅や公共施設等における案内標示板や大型看板、交通標識等の標示装置として使用することもできる。

以上、図 2 に示した両面プリズムシートを液晶表示装置等の面光源素子を構成するのに使用する形態について説明したが、図 1 に示した片面プリズムシートについても、同様に図 11 のような構成からなる面光源素子を構成するのに使用される。この場合、プリズムシートを、そのプリズム部側が導光体 23 側とは反対

の側となるようにして導光体上に配置する場合には、通常、導光体とプリズムシートとの間に拡散シートが配置される。

図12は、図3A、3Bに示した両面レンチキュラーレンズシートの製造工程を示す模式図である。

- 5 図中26および27は、形成されるレンチキュラーレンズシートの両面のレンチキュラーレンズ単位にそれぞれ対応するレンズ単位転写部が形成されたレンズ部転写パターンを外周面に有する円筒状レンズ型（ロール型）であり、図4に示したレンズ型7と同様の材料からなるものが使用され、耐熱性や強度等の観点から金属型を使用することが望ましい。本発明においては、レンズ型26はロール型に限らず、平板状の平型であってもよい。ロール型の場合には、図5あるいは
- 10 6に示したように、レンズ部転写パターンが形成された薄板レンズ型15を円筒状ロール16に巻き付けて固定したものを使用することもできる。

- 第1のレンズ型26には、そのレンズ部転写パターン面に沿って透明基材9が供給されており、第1のレンズ型26と透明基材9との間に第1の活性エネルギー線硬化性組成物10が樹脂タンク12から供給ノズル13を介して連続的に供給される。透明基材9の外側（レンズ型26の側と反対の側）には、供給された第1の活性エネルギー線硬化性組成物10の層の厚さを均一にさせるための図4に示したと同様の圧力調整機構11付のニップロール8が設置されている。
- 15

- 第1の活性エネルギー線硬化性組成物10を第1のレンズ型26と透明基材9との間に供給した後、第1の活性エネルギー線硬化性組成物10が第1のレンズ型26と透明基材9との間に挟まれた層状態にあるうちに、図4に示したと同様の活性エネルギー線照射装置14から活性エネルギー線を透明基材9を通して照射して、第1の活性エネルギー線硬化性組成物10を重合硬化しレンズ型に形成されたレンズ部転写パターンの転写を行い、透明基材9の一方の表面（第1面）
- 20
- 25 上の第1の活性エネルギー線硬化樹脂層に第1のレンチキュラーレンズ部を形成する。

- 次いで、一方の表面上に第1レンチキュラーレンズ部が形成された透明基材9は、前記第1レンチキュラーレンズ部の形成された面と反対側の面が第2のレンズ型27のレンズ部転写パターン面に当接するように、該レンズ部転写パターン面に沿って供給される。第1レンチキュラーレンズ部の形成の場合と同様にし
- 30

て、第2のレンズ型27と透明基材9との間に第2の活性エネルギー線硬化性組成物10'が樹脂タンク12'から供給ノズル13'を介して連続的に供給される。透明基材9の外側（レンズ型27の側と反対の側）には、供給された第2の活性エネルギー線硬化性組成物10'の層の厚さを均一にさせるための圧力調整機構11'によって操作されるニップロール8'が設置されている。

第2の活性エネルギー線硬化性組成物10'を第2のレンズ型27と透明基材9との間に供給した後、第2の活性エネルギー線硬化性組成物10'が第2のレンズ型27と透明基材9の間に挟まれた層状態にあるうちに、活性エネルギー線照射装置14'から活性エネルギー線を第1の活性エネルギー線硬化樹脂層及び透明基材9を通して照射して、第2の活性エネルギー線硬化性組成物10'を重合硬化しレンズ型に形成されたレンズ部転写パターンの転写を行い、透明基材9のもう一方の表面（第2面）上の第2の活性エネルギー線硬化樹脂層に第2のレンチキュラーレンズ部を形成する。

以下、実施例を用いて本発明を具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

#### [実施例1]

図13に示したように、厚さ1.0mm、400mm×690mmの黄銅（JIS黄銅3種）の薄板の表面に、ピッチ50μm、高さ25μm、頂角90°の断面直角二等辺三角形形状のプリズム列を多数並列してなるプリズム部を転写形成するためのプリズム部転写パターンを形成した薄板レンズ型29を準備した。薄板レンズ型29には無電解ニッケルメッキを施した。次いで、薄板レンズ型29を固定するため、直径220mm、長さ450mmのステンレス製の円筒状ロール16を用意し、円筒状ロール16の外周面上に薄板レンズ型29を巻き付け、ネジで固定し、円筒レンズ型を得た。

図14に示したように、以上のようにして得た円筒レンズ型7に近接するようにゴム硬度80°のNBR製ゴムロール（ニップロール）8を配置した。円筒レンズ型7とゴムロール8との間に円筒レンズ型7より若干幅の広い厚さ125μmのポリエステルフィルム（透明基材）9を円筒レンズ型7に沿って供給し、ゴムロール8に接続した空気圧シリンダー（圧力調整機構）11により、ゴムロール8と円筒レンズ型7との間でポリエステルフィルム9をニップした。この時の

- 空気圧シリンダー11の動作圧は0.1MPaであった。空気圧シリンダー11として、エアチューブ直径32mmのSMC製エアシリンダーを使用した。さらに、円筒レンズ型7の下方に紫外線照射装置（活性エネルギー線照射装置）14を設置した。紫外線照射装置14は、120W/cmの紫外線強度を持ち、容量
- 5 9.6kWのウエスタンクォーツ社製の紫外線照射ランプとコールドミラー型平行光リフレクター及び電源からなる。紫外線硬化性組成物（活性エネルギー線硬化性組成物）10は、屈折率調整用成分および触媒等を予め混合しておき、樹脂タンク12に投入した。樹脂タンク12は、紫外線硬化性組成物10に接する部分は全てステンレススチール（SUS304）製とした。また、紫外線硬化性組成物10の液温度を制御するための温水ジャケット層を有しており、温調機30
- 10 により40℃に調整された温水を温水ジャケット層に供給し、樹脂タンク12内の紫外線硬化性組成物10の液温を40℃±1℃に保持にした。さらに、真空ポンプ31により樹脂タンク12内を真空状態にすることにより、投入時に発生した泡を脱泡除去した。
- 15 紫外線硬化性組成物10は以下の通りで、粘度は300mPa・S/25℃に調整した。
- |                               |        |
|-------------------------------|--------|
| フェノキシエチルアクリレート                | 50重量部  |
| (大阪有機化学工業社製ビスコート#192)         |        |
| ビスフェノールA-ジエポキシエチルアクリレート       | 50重量部  |
| (共栄社油脂化学工業社製エポキシエステル3000A)    |        |
| 2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン |        |
| (チバガイギー社製ダロキュア1173)           | 1.5重量部 |
- 樹脂タンク12内を常圧に戻し、タンクを密閉した後、樹脂タンク12内に0.02MPaの空気圧をかけ、樹脂タンク12の下部にあるバルブを開くこと
- 25 により、紫外線硬化性組成物10を温度制御された配管28を通し、同じく温度制御された供給ノズル13からゴムロール8と円筒レンズ型7との間にニップされているポリエステルフィルム9の一方の面上に供給した。供給ノズル13は、岩下エンジニアリング社製のMN-18-G13ニードルを取り付けた同社製のAV101バルブを使用した。三菱電機製0.2kWギアドモーター（減速比
- 30 1/200）で毎分3.5mの周速で矢印方向に円筒レンズ型7を回転させなが



ら、紫外線硬化性組成物10が円筒レンズ型7とポリエステルフィルム9の間に挟まれた層状態にあるうちに、紫外線照射装置14から紫外線を照射し、紫外線硬化性組成物10を重合硬化させ円筒レンズ型7のプリズム部転写パターンを転写させた。その後、円筒レンズ型7より離型し、プリズムシート（レンズシート）を得た。

5 得られたプリズムシートの断面を走査型電子顕微鏡（日本電子社製JSM-840A、2000倍）で確認したところ、プリズム列の高さ及び頂角並びにその配列ピッチはほぼ設計値通りであり、ポリエステルフィルム9とプリズム部との間に2 $\mu$ mの厚さ（レンズ高さの8%）の緩和層が形成されており、重合収縮によるプリズム形状の変形は殆ど見られなかった。さらに、得られたプリズムシートを、図11と同様にして、冷陰極管を側面に配置したアクリル樹脂製導光体の光出射面上に拡散フィルムを介して、プリズム面が上向きとなるように載置し、導光体の他の側面および裏面を反射シートで覆い、冷陰極管を点灯させて外観を確認した。その結果、斑点状の模様等の光学欠陥の発生は見られず、光学特性に  
10 優れたものであった。

#### [実施例2]

厚さ1.0mm、450mm×690mmの大きさで、両端より10mmを除いた部分を両端より0.002mm薄くした黄銅（JIS黄銅3種）の薄板に、ピッチ50 $\mu$ m、高さ約39 $\mu$ m、頂角65°の断面二等辺三角形形状のプリズム列を多数並列してなるプリズム部を転写形成するためのプリズム部転写パターンを形成した薄板段付きレンズ型を用いて作製した円筒段付きレンズ型を使用した  
20 以外は、実施例1と同様にしてプリズムシート（レンズシート）を得た。

得られたプリズムシートの断面を走査型電子顕微鏡（日本電子社製JSM-840A、2000倍）で確認したところ、プリズム列の高さ及び頂角並びにその配列ピッチはほぼ設計値通りであり、ポリエステルフィルム9とプリズム部との間に2 $\mu$ mの厚さ（レンズ高さの5%）の緩和層が形成されており、重合収縮によるプリズム形状の変形は殆ど見られなかった。さらに、得られたプリズムシートを、図11と同様にして、冷陰極管を側面に配置したアクリル樹脂製導光体の光出射面上にプリズム面が下向きとなるように載置し、導光体の他の側面および裏面を反射シートで覆い、冷陰極管を点灯させて外観を確認した。その結果、斑  
30

点状の模様等の光学欠陥の発生は見られず、光学特性に優れたものであった。

〔実施例3〕

図15に示したように、直径220mm、長さ450mmの鉄製の芯ロール16の外周面上にビッカース硬度200の硬質銅めっき層32を厚さ100 $\mu$ mで  
5 施した。この硬質銅めっき層32に、ピッチ50 $\mu$ m、高さ約39 $\mu$ m、頂角65°の断面二等辺三角形形状のプリズム列を多数並列してなるプリズム部を転写形成するためのプリズム部転写パターンを形成し、第1の円筒形レンズ型を準備した。プリズム部転写パターンは、芯ロール16の中心軸方向に対して直交するように芯ロール16の周方向に延びた互いに平行な多数のプリズム列転写部18を  
10 有するものであった。

一方、図16に示したように、厚さ1mm、700×850mmの黄銅（JIS黄銅3種）の薄板の表面に、ピッチ50 $\mu$ m、高さ約12 $\mu$ m、頂角130°の断面二等辺三角形形状のプリズム列を多数並列してなるプリズム部を転写形成するためのプリズム部転写パターンを形成し、薄板状レンズ型15'を準備した。  
15 薄板状レンズ型15'には各種腐食防止のために厚さ1 $\mu$ mの無電解ニッケルメッキを施した。次いで、薄板状レンズ型15'をプリズム列転写部18'の方向に対して15°傾けて400mm×690mmの大きさの長方形形状に型抜きをおこなって、薄板状レンズ型15を得た。この薄板状レンズ型15を固定するため、直径220mm、長さ450mmのステンレス製の芯ロール16を用意し、  
20 芯ロール16の外周面上に薄板状レンズ型15を巻付け、ネジで固定し、図17に示したような第2の巻付け円筒形レンズ型を準備した。

図18に示したように、以上のようにして得た第1の円筒形レンズ型19を第1のレンズ形成部に、第2の巻付け円筒形レンズ型20を第2のレンズ形成部に、それぞれ設置した。また、第1および第2の円筒形レンズ型19、20にそれぞれ近接するようにゴム硬度80°のNBR製ゴムロール8、8'を配置した。  
25 第1の円筒形レンズ型19と第1のゴムロール8との間に第1の円筒形レンズ型19より若干幅の広い厚さ188 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィルム（PETフィルム）（透明基材）9を第1の円筒形レンズ型19に沿って通し、第1のゴムロール8に接続した第1の空気圧シリンダー11により、第1の  
30 ゴムロール8と第1の円筒形レンズ型19との間でPETフィルム9をニップし

- た。この時の第1の空気圧シリンダー11の動作圧は0.1MPaであった。第1の空気圧シリンダー11として、エアチューブ直径32mmのSMC製エアシリンダーを使用した。さらに、第1の円筒形レンズ型19の下方に第1の紫外線照射装置14を設置した。第1の紫外線照射装置14は、120W/cmの紫外線強度を持ち、容量9.6kWのウエスタンクォーツ社製の紫外線照射ランプとコールドミラー型平行光リフレクター及び電源からなる。第1の紫外線硬化性組成物10は、屈折率調整用成分および触媒等を予め混合しておき、第1の樹脂タンク12に投入した。第1の樹脂タンク12は、第1の紫外線硬化性組成物10に接する部分は全てステンレススチール(SUS304)製とした。また、第1の紫外線硬化性組成物10の液温度を40℃±1℃に制御するため、温水ジャケット層が設置されており、第1の温調機30により40℃に調整された温水を温水ジャケット層に供給し、樹脂タンク12内の紫外線硬化性組成物10の液温を一定にした。さらに、投入時に発生した泡を第1の真空ポンプ31により第1の樹脂タンク12内を真空状態にすることにより脱泡し、除去した。
- 第1の紫外線硬化性組成物10は以下の通りで、粘度は300mPa・S/40℃に調整した。
- |                               |        |
|-------------------------------|--------|
| フェノキシエチルアクリレート                | 50重量部  |
| (大阪有機化学工業社製ビスコート#192)         |        |
| ビスフェノールA-ジエポキシエチルアクリレート       | 50重量部  |
| (共栄社油脂化学工業社製エポキシエステル3000A)    |        |
| 2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン |        |
| (チバガイギー社製ダロキュア1173)           | 1.5重量部 |
- 一旦、第1の樹脂タンク12内を常圧に戻し、タンクを密閉した後、第1の樹脂タンク12内に0.02MPaの空気圧をかけ、第1の樹脂タンク12の下部にあるバルブを開くことにより、第1の紫外線硬化性組成物10を温度制御された第1の配管28を通し、同じく温度制御された第1の供給ノズル13から第1のゴムロール8と第1の円筒形レンズ型19との間にニップされているPETフィルム9と第1の円筒形レンズ型19との間に供給した。第1の供給ノズル13は、岩下エンジニアリング社製のMN-18-G13ニードルを取り付けた同社製のAV101バルブを使用した。三菱電機製0.2kWギアドモーター(減

速比1/200)で毎分2.0mの周速で矢印方向に第1の円筒形レンズ型19を回転させながら、第1の紫外線硬化性組成物10が第1の円筒形レンズ型19とPETフィルム9との間に挟まれた層状態にあるうちに、第1の紫外線照射装置14から紫外線を照射し、第1の紫外線硬化性組成物10を重合硬化させ、PETフィルム9の一方の面(第1面)上に第1のプリズム部を形成させた。

次いで、一方の面上に第1のプリズム部を形成したPETフィルム9を、第2の巻付け円筒形レンズ型20と第2のゴムロール8'との間にPETフィルム9を第2の巻付け円筒形レンズ型20に沿って供給し、その際PETフィルム9の他方の面がレンズ型20に当接するようにした。第2のゴムロール8'に接続した第2の空気圧シリンダー11'により、第2のゴムロール8'と第2の巻付け円筒形レンズ型20との間でPETフィルム9をニップした。この時の第2の空気圧シリンダー11'の動作圧は0.1MPaであった。第2の紫外線硬化性組成物10'は、屈折率調整用成分および触媒等を予め混合しておき、第2の樹脂タンク12'に投入した。さらに、投入時に発生した泡を第2の真空ポンプ31'により第2の樹脂タンク12'内を真空状態にすることにより脱泡し、除去した。第2の樹脂タンク12'には、第1の樹脂タンク12と同様にして、第2の温調機30'を接続した。

第2の紫外線硬化性組成物10'は以下の通りで、粘度は150mPa・S/40℃に調整した。

20      フェノキシエチルアクリレート      70重量部

          (大阪有機化学工業社製ビスコート#192)

          ビスフェノールA-ジエポキシ-アクリレート      30重量部

          (共栄社油脂化学工業社製エポキシエステル3000A)

          2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン

25      (チバガイギー社製ダロキュア1173)      1.5重量部

一旦、第2の樹脂タンク12'内を常圧に戻し、タンクを密閉した後、第2の樹脂タンク12'内に0.02MPaの空気圧をかけ、第2の樹脂タンク12'の下部にあるバルブを開くことにより、第2の紫外線硬化性組成物10'を温度制御された第2の配管28'を通し、同じく温度制御された第2の供給ノズル13'から第2のゴムロール8'と第2の巻付け円筒形レンズ型20との間にニッ



- プされているPETフィルム9と第2の巻付け円筒形レンズ型20との間に供給した。三菱電機製0.2kWギアドモーター33（減速比1/200）で毎分2.0mの周速で矢印方向に第2の巻付け円筒形レンズ型20を回転させながら、第2の紫外線硬化性組成物10'が第2の巻付け円筒形レンズ型20とPETフィルム9との間に挟まれた層状態にあるうちに、第2の紫外線照射装置14'から紫外線を照射し、第2の紫外線硬化性組成物10'を重合硬化させ第2のプリズム部をPETフィルム9の他方の面（第2面）上に形成させた。その後、第2の巻付け円筒形レンズ型20より離型し、両面のプリズム列の交差角が15°である両面プリズムシートを得た。
- 10 得られたプリズムシートの断面を走査型電子顕微鏡（日本電子社製JSM-840A、2000倍）で確認したところ、プリズム列の高さ及び頂角並びにその配列ピッチはほぼ設計値通りであり、頂角65°のプリズム面の側ではPETフィルム9とプリズム部との間に2μmの厚さ（レンズ高さの5%）の緩和層が形成されており、頂角130°のプリズム面の側ではPETフィルム9とプリズム部との間に1μmの厚さ（レンズ高さの8%）の緩和層が形成されており、重合収縮によるプリズム形状の変形は殆ど見られなかった。さらに、得られたプリズムシートを、図11に示したように、冷陰極管を側面に配置したアクリル樹脂製導光体の出射面上に頂角65°のプリズム面が下向きとなるように載置し、導光体の他の側面および裏面を反射シートで覆い、冷陰極管を点灯させて外観を確認した。その結果、斑点状の模様等の光学欠陥の発生は見られず、光学特性に優れたものであった。

#### [実施例4]

- 図19に示したように、厚さ2.0mm、1000mm×790mmの黄銅（JIS黄銅3種）の薄板の表面に、ピッチ420μm、高さ120μmの出射面レンチキュラーレンズ部を転写形成するためのレンチキュラーレンズ部転写パターンを形成し、第1の薄板レンズ型34を準備した。第1の薄板レンズ型34には各種腐食防止のために無電解ニッケルメッキを施した。次いで、薄板レンズ型34を固定するため、直径250mm、長さ1000mmのステンレス製の円筒状ロール16を用意し、円筒状ロール16の外周面上に第1の薄板レンズ型34を巻き付け、ネジで固定し、第1の円筒レンズ型を得た。同様にして、ピッチ

420  $\mu\text{m}$ 、高さ160  $\mu\text{m}$ の入射面レンチキュラーレンズ部を転写形成するためのレンチキュラーレンズ部転写パターンを形成し、第2の薄板レンズ型34'を準備し、第2の円筒レンズ型を得た。

図20に示したように、以上のようにして得た第1及び第2の円筒レンズ型26、27にそれぞれ近接するようにゴム硬度80度のNBR製ゴムロール8、8'を配置した。第1の円筒レンズ型26と第1のゴムロール8との間に第1の円筒レンズ型26より若干幅の広い厚さ500  $\mu\text{m}$ のポリカーボネートフィルム(透明基材)9を第1の円筒レンズ型26に沿って通し、第1のゴムロール8に接続した第1の空気圧シリンダー11により、第1のゴムロール8と第1の円筒レンズ型26との間でポリカーボネートフィルム9をニップした。この時の第1の空気圧シリンダー11の動作圧は0.1MPaであった。第1の空気圧シリンダー11として、エアチューブ直径32mmのSMC製エアシリンダーを使用した。さらに、第1の円筒レンズ型26の下方に第1の紫外線照射装置14を設置した。第1の紫外線照射装置14は、120W/cmの紫外線強度を持ち、容量9.6kWのウエスタンクォーツ社製の紫外線照射ランプとコールドミラー型平行光リフレクター及び電源からなる。第1の紫外線硬化性組成物10は、屈折率調整用成分および触媒等を予め混合しておき、第1の樹脂タンク12に投入した。第1の樹脂タンク12は、第1の紫外線硬化性組成物10に接する部分は全てステンレススチール(SUS304)製とした。また、第1の紫外線硬化性組成物10の液温度を40°C $\pm$ 1°Cに制御するため、温水ジャケット層が設置されており、第1の温調機30により40°Cに調整された温水を温水ジャケット層に供給し、樹脂タンク12内の紫外線硬化性組成物10の液温を一定にした。さらに、投入時に発生した泡を第1の真空ポンプ31により第1の樹脂タンク12内を真空状態にすることにより脱泡し、除去した。

第1の紫外線硬化性組成物10は以下の通りで、粘度は600mPa $\cdot$ S/25°Cに調整した。

フェノキシエチルアクリレート 45重量部

(大阪有機化学工業社製ビスコート#192)

ビスフェノールA-ジエポキシエチルアクリレート 55重量部

(共栄社油脂化学工業社製エポキシエステル3000A)

2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン

(チバガイギー社製ダロキュア1173)

1.5重量部

一旦、第1の樹脂タンク12内を常圧に戻し、タンクを密閉した後、第1の樹脂タンク12内に0.02MPaの空気圧をかけ、第1の樹脂タンク12の下部  
5 にあるバルブを開くことにより、第1の紫外線硬化性組成物10を温度制御された第1の配管28を通し、同じく温度制御された第1の供給ノズル13から第1のゴムロール8と第1の円筒レンズ型26の間にニップされているポリカーボネートフィルム9上に供給した。第1の供給ノズル13は、岩下エンジニアリング社製のMN-18-G13ニードルを取り付けた同社製のAV101バルブを使用した。三菱電機製0.2kWギアドモーター（減速比1/200）で毎分  
10 2.0mの周速で矢印方向に第1の円筒レンズ型26を回転させながら、第1の紫外線硬化性組成物10が第1の円筒レンズ型26とポリカーボネートフィルム9との間に挟まれた層状態にあるうちに、第1の紫外線照射装置14から紫外線を照射し、第1の紫外線硬化性組成物10を重合硬化させポリカーボネートフィルム9の一方の面上に出射面レンチキュラーレンズを形成させた。  
15

次いで、一方の面上に出射面レンチキュラーレンズを形成したポリカーボネートフィルム9を第2の円筒レンズ型27に沿って供給し、その際ポリカーボネートフィルム9の他方の面が第2の円筒レンズ型27に当接するようにした。第2のゴムロール8'に接続した第2の空気圧シリンダー11'により、第2のゴム  
20 ロール8'と第2の円筒レンズ型27との間でポリカーボネートフィルム9をニップした。この時の第2の空気圧シリンダー11'の動作圧は0.1MPaであった。上記第1の紫外線硬化性組成物10と同一の第2の紫外線硬化性組成物10'は、屈折率調整用成分および触媒等を予め混合しておき、第2の樹脂タンク12'に投入した。さらに、投入時に発生した泡を第2の真空ポンプ31'により第2の樹脂タンク12'内を真空状態にすることにより脱泡し、除去した。  
25

一旦、第2の樹脂タンク12'内を常圧に戻し、タンクを密閉した後、第2の樹脂タンク12'内に0.02MPaの空気圧をかけ、第2の樹脂タンク12'の下部にあるバルブを開くことにより、第2の紫外線硬化性組成物10'を温度  
30 制御された第2の配管28'を通し、同じく温度制御された第2の供給ノズル1

3' から第2のゴムロール8' と第2の円筒レンズ型27の間にニップされているポリカーボネートフィルム9と第2の円筒レンズ型27との間に供給した。三菱電機製0.2kWギアドモーター（減速比1/200）で毎分2.0mの周速で矢印方向に第2の円筒レンズ型27を回転させながら、第2の紫外線硬化性組成物10' が第2の円筒レンズ型27とポリカーボネートフィルム9との間に挟まれた層状態にあるうちに、第2の紫外線照射装置14' から紫外線を照射し、第2の紫外線硬化性組成物10' を重合硬化させポリカーボネートフィルム9の一方の面上に入射面レンチキュラーレンズを形成させた。その後、第2の円筒レンズ型27より離型し、両面レンチキュラーレンズシートを得た。

- 10 得られたレンチキュラーレンズシートの断面を走査型電子顕微鏡（日本電子社製JSM-840A、2000倍）で確認したところ、レンチキュラーレンズの高さ及びその配列ピッチはほぼ設計値通りであり、出射面レンチキュラーレンズ部の側ではポリカーボネートフィルム9とレンチキュラーレンズ部との間に10μmの厚さ（レンズ高さの8%）の緩和層が形成されており、入射面レンチキュ
- 15 ラーレンズ部の側ではポリカーボネートフィルム9とレンチキュラーレンズ部との間に7μmの厚さ（レンズ高さの4%）の緩和層が形成されており、重合収縮によるレンズ形状の変形も殆ど見られないものであった。さらに、得られた両面レンチキュラーレンズシートを、光学顕微鏡（ニコン社製SMZ-2T、倍率40倍）に載置し、レンズ面に光を当てながらレンズシートを徐々に傾け、レンズ
- 20 表面での反射光を確認した。その結果、ぎらつき等の光学欠陥の発生は見られず、光学特性に優れたものであった。

#### [実施例5]

- 図21に示したように、厚さ2.0mm、1000mm×790mmの大きさで、両端より10mmを除いた部分を両端より0.03mm薄くした黄銅（JIS黄銅3種）の薄板に、ピッチ420μm、高さ120μmの出射面レンチキュ
- 25 ラーレンズ部を転写形成するためのレンチキュラーレンズ部転写パターンを形成し、第1の薄板段付きレンズ型35を用いて作製した、第1の円筒段付きレンズ型を使用し、同様にピッチ420μm、高さ120μmの入射面レンチキュラーレンズ部を転写形成するためのレンチキュラーレンズ部転写パターンを形成
- 30 し、第2の薄板段付きレンズ型を用いて作製した、第2の円筒段付きレンズ型1



を使用するとともに、透明基材として厚さ188 $\mu$ mのポリエステルフィルム9を用いた以外は、実施例4と同様にして両面レンチキュラーレンズシートを得た。

得られたレンチキュラーレンズシートの断面を走査型電子顕微鏡（日本電子社製JSM-840A、2000倍）で確認したところ、レンチキュラーレンズの高さ及びその配列ピッチはほぼ設計値通りであり、出射面レンチキュラーレンズ部の側ではポリエステルフィルム9とレンチキュラーレンズ部との間に30 $\mu$ mの厚さ（レンズ高さの25%）の緩和層が形成されており、入射面レンチキュラーレンズ部の側ではポリスチレンフィルム9とレンチキュラーレンズ部との間に30 $\mu$ mの厚さ（レンズ高さの25%）の緩和層が形成されており、重合収縮によるレンズ形状の変形も殆ど見られないものであった。さらに、得られた両面レンチキュラーレンズシートを、光学顕微鏡（ニコン社製SMZ-2T、倍率40倍）に載置し、レンズ面に光を当てながらレンズシートを徐々に傾け、レンズ表面での反射光を確認した。その結果、ぎらつきは若干見られるものの実用上問題のない光学特性であった。

#### 〔比較例1〕

実施例1と同一の装置を用いて、紫外線硬化性組成物10として下記のような組成のものを使用した以外は、実施例1と同様にして、プリズムシートを得た。なお、紫外線硬化性組成物10の粘度は15mPa $\cdot$ S/25 $^{\circ}$ Cであった。

20      フェノキシエチルアクリレート      90重量部

（大阪有機化学工業社製ビスコート#192）

ビスフェノールA-ジエポキシ-アクリレート      10重量部

（共栄社油脂化学工業社製エポキシエステル3000A）

2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-プロパン-1-オン

25      （チバガイギー社製ダロキュア1173）      1.5重量部

得られたプリズムシートの断面を走査型電子顕微鏡（日本電子社製JSM-840A、2000倍）で確認したところ、ポリエステルフィルム9とプリズム部との間には緩和層は形成されておらず、プリズム面が若干凹面状に変形しているのが見られた。さらに、得られたプリズムシートを、冷陰極管を側面に配置したアクリル樹脂製導光体の出射面上に拡散フィルムを介して、プリズム面が上向き

となるように載置し、導光体の他の側面および裏面を反射シートで覆い、冷陰極管を点灯させて外観を確認した。その結果、斑点状の模様の光学欠陥が見られ、光学特性に劣るものであった。

〔比較例2〕

- 5 実施例4と同一の装置を用いて、紫外線硬化性組成物10、10'として下記のような組成のものを使用した以外は、実施例4と同様にして、両面レンチキュラーレンズシートを得た。なお、紫外線硬化性組成物10、10'の粘度は15 mPa・S/25℃であった。

フェノキシエチルアクリレート 90重量部

- 10 (大阪有機化学工業社製ビスコート#192)

ビスフェノールA-ジエポキシエチルアクリレート 10重量部

(共栄社油脂化学工業社製エポキシエステル3000A)

2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン

(チバガイギー社製ダロキュア1173) 1.5重量部

- 15 得られた両面レンチキュラーレンズシートの断面を走査型電子顕微鏡(日本電子社製JSM-840A、2000倍)で確認したところ、ポリカーボネートフィルム9とレンチキュラーレンズ部との間には緩和層は形成されておらず、レンチキュラーレンズ部の表面が若干変形しているのが見られた。さらに、得られた両面レンチキュラーレンズシートを、光学顕微鏡(ニコン社製SMZ-2T、  
20 倍率40倍)に載置し、レンズ面に光を当てながらレンズシートを徐々に傾け、レンズ表面での反射光を確認した。その結果、各レンズ列の同一部位において、光が反射するタイミングが異なることが確認された。これにより、ぎらつき等の光学欠陥が発生し、光学特性に劣るものであった。

〔実施例6～14、比較例3～4〕

- 25 第1のプリズム部及び第2のプリズム部を形成するための紫外線硬化性組成物として、硬化後の屈折率が1.59となるアクリル系紫外線硬化性組成物を用いたこと以外は、実施例3と同様の方法で、プリズム部の屈折率が1.59で、243mm×194mmの種々の両面プリズムシート(実施例6～14、比較例3～4)を得た(但し、比較例3は片面プリズムシート)。ここで、入射面および出射面のプリズム頂角および両面のプリズム列の交差角を表1に示した通りと
- 30

した。

一方の面が鏡面で、他方の表面が粒径 $125\sim149\mu\text{m}$ のガラスビーズ（不二製作所社製FGB-120）を用いて $10\text{cm}$ の距離から、吹付け圧力 $4\text{Kg}/\text{cm}^2$ でブラスト処理を行って粗面とした金型を用いて、アクリル樹脂（三菱レイヨン社製アクリペットVH5#000）を射出成形し、厚さ $3\text{mm}$ 、 $243\text{mm}\times194\text{mm}$ の導光体とを得た。得られた導光体は、ISO4287/1-1984に従って求めた平均傾斜角（ $\theta_a$ ） $4.2^\circ$ の粗面を有していた。

得られた導光体の二つの短い端面および他の一方の端面に銀蒸着したPETフィルムを粘着加工して貼り付け、粗面化した光出射面と対向する裏面に銀蒸着したPETフィルムをテープ止めして反射面を形成した。導光体の残りの一つの端面に、直径 $2\text{mm}$ の直管型の冷陰極管（ハリソン社製NMB SM2BWE253W）を銀蒸着したPETフィルムを巻き付けて設置し、導光体の光出射面上にプリズムシートを、入射側プリズム面が導光体の光出射面側に向くように載置して面光源素子とした。

冷陰極管にインバーター（TDK社製CXA-M10L）を介して直流電源を接続し、DC $12\text{V}$ を印加して点灯させた。面光源素子を測定台に載置し、その中央で冷陰極管軸と平行な回転軸で回転するように調節した。次いで、 $4\text{mm}\phi$ のピンホールを有する黒色の紙を、ピンホールが導光体の中央に位置するように導光体上に固定し、輝度計（ミノルタ社製nt-1°）を用いて測定円が $8\sim9\text{mm}\phi$ となるように距離を調整した。冷陰極管のエージングを30分以上行った後に、回転軸を導光体の入射面と出射面の双方に垂直な面内（水平方向面内）で $80^\circ\sim-80^\circ$ まで、 $5^\circ$ 間隔で回転させながら輝度計にて出射光の光度分布を測定した。同様にして導光体の入射面に平行で出射面に垂直な面内（垂直方向面内）での出射光の光度分布を測定した。その結果を表1に示した。尚、プリズムシートを載置しない場合の水平方向面内での最大ピーク方向は光出射面法線に対して $70^\circ$ であり、半値幅は $25^\circ$ であった。

表1

		プリズム頂角 (° )		プリズム 列交差角 (° )	輝度 (Cd/m <sup>2</sup> )	半値幅 (° )	
		入射面	出射面			水平方向	垂直方向
5							
	実施例 6	63	130	20	1450	48.5	62.5
	実施例 7	63	130	30	1590	44.5	62.0
10							
	実施例 8	63	130	40	1700	41.5	66.5
	実施例 9	63	140	10	1700	42.0	66.5
	実施例10	63	140	20	1730	40.0	68.5
15							
	実施例11	63	140	25	1750	39.0	69.0
	実施例12	63	113.7	45	1380	50.0	57.0
20							
	実施例13	63	113.7	50	1500	47.0	58.5
	実施例14	63	113.7	60	1730	39.5	61.5
	比較例 3	63	-	-	2300	25.5	77.5
25							
	比較例 4	63	95	90	2280	26.0	57.3



産業上の利用可能性

本発明は、液晶表示装置等を使用される面光源素子等の正面輝度を向上させるために使用されるプリズムシート、プロジェクションテレビやマイクロフィルムリーダー等の画面として用いられる投写スクリーンに使用される両面レンチキュラーレンズシート等のレンズシートおよびその製造方法に関するものであり、斑点状の模様やぎらつき等の光学欠陥のない優れたレンズシートを提供するのに好適に利用される。

10

15

20

25

30

## 請求の範囲

1. 透明基材の少なくとも一方の面上に、活性エネルギー線硬化樹脂により多数のレンズ単位を含んでなるレンズ部が形成されてなるレンズシートにおいて、前記透明基材と前記レンズ部との間に前記レンズ部のレンズ高さの1～30%の厚さの緩和層が介在していることを特徴とするレンズシート。
2. 前記緩和層が、活性エネルギー線硬化樹脂からなり、前記レンズ部と一体化されていることを特徴とする請求項1記載のレンズシート。
3. 前記緩和層の厚さが前記レンズ高さの1～25%であることを特徴とする請求項1～2記載のレンズシート。
4. 前記緩和層の厚さが前記レンズ高さの3～15%であることを特徴とする請求項1～2記載のレンズシート。
5. 前記透明基材が透明樹脂シートからなることを特徴とする請求項1～2記載のレンズシート。
6. 前記透明基材の屈折率が前記レンズ部の屈折率よりも低いことを特徴とする請求項5記載のレンズシート。
7. 前記活性エネルギー線硬化樹脂が紫外線硬化樹脂であることを特徴とする請求項1～2記載のレンズシート。
8. 前記活性エネルギー線硬化樹脂が、多価（メタ）アクリレートと、モノ（メタ）アクリレートと光重合開始剤とを主成分とする組成物を重合硬化することによって得られたものであることを特徴とする請求項1～2記載のレンズシート。
9. 前記レンズ単位が略三角形の断面形状を持つプリズム列からなることを特徴とする請求項1記載のレンズシート。
10. 前記透明基材の両面上にそれぞれ断面形状が略三角形のプリズム列からなるレンズ単位を多数含んでなるレンズ部が形成されていることを特徴とする請求項9記載のレンズシート。
11. 前記緩和層の厚さが1～10  $\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項9～10記載のレンズシート。
12. 前記緩和層の厚さが1～5  $\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項9～1

0記載のレンズシート。

13. 前記プリズム列が10～150 $\mu$ mのピッチで配列されていることを特徴とする請求項9～10記載のレンズシート。

14. 前記プリズム列の頂角が80～100°であることを特徴とする請求項9記載のレンズシート。

15. 前記プリズム列の頂角が50～75°であることを特徴とする請求項9記載のレンズシート。

16. 前記透明基材の一方の面上に形成されたレンズ部のプリズム列の頂角が50°～75°で、前記透明基材の他方の面上に形成されたプリズム列の頂角が110°～160°であることを特徴とする請求項10記載のレンズシート。

17. 前記透明基材の両面上に形成されたレンズ部のプリズム列が、一方の面上に形成されたプリズム列の稜線方向と他方の面上に形成されたプリズム列の稜線方向とが互いに異なる方向になるように形成されていることを特徴とする請求項10あるいは16記載のレンズシート。

18. 前記透明基材の両面上に形成されたレンズ部のプリズム列の稜線方向の交差角度が5～60°であることを特徴とする請求項17記載のレンズシート。

19. 光源と、該光源に対向する少なくとも一つの側面を光入射面とし該光入射面と略直交する表面を光出射面とする導光体と、該導光体の光出射面上に配置された請求項9～18のいずれかに記載のレンズシートとから構成されていることを特徴とする面光源素子。

20. 前記透明基材の両面上にそれぞれ多数のレンチキュラーレンズ単位を含んでなるレンズ部が形成されていることを特徴とする請求項1記載のレンズシート。

21. 前記緩和層の厚さが5～30 $\mu$ mであることを特徴とする請求項20記載のレンズシート。

22. 前記緩和層の厚さが5～15 $\mu$ mであることを特徴とする請求項20記載のレンズシート。

23. 前記透明基材の一方の面上に形成されたレンズ部の互いに隣接するレンチキュラーレンズ単位間の谷間に光吸収層が形成されていることを特徴とする

請求項20記載のレンズシート。

24. 前記透明基材の一方の面上に形成されたレンズ部の互いに隣接するレンチキュラーレンズ単位間には凸部が形成されており、該凸部の上面に光吸収層が形成されていることを特徴とする請求項20記載のレンズシート。

5        25. 前記レンチキュラーレンズ単位が50～500  $\mu\text{m}$ のピッチで配列されていることを特徴とする請求項20記載のレンズシート。

26. 請求項20～25のいずれかに記載のレンズシートを両面レンチキュラーレンズシートとして使用してなることを特徴とする投写スクリーン。

27. レンズ部転写パターンが形成されたレンズ型のレンズ部転写パターン  
10 形成面と透明基材の一方の面との間に活性エネルギー線硬化性組成物を供給して前記レンズ型と前記透明基材との間に組成物層を形成する工程、前記透明基材の他方の面に対向するように配置されたニップロールで前記組成物層の厚さを均一にする工程、前記透明基材を通して活性エネルギー線を照射して前記組成物層を硬化し賦型し前記レンズ部転写パターンに対応する形状を持ち活性エネルギー線  
15 硬化樹脂からなるレンズ部を形成する工程、及び前記レンズ部及び前記透明基材を一体として前記レンズ型から離型する工程を含んでなり、前記組成物層の厚さを均一にする工程において圧力調整機構によりニップロールのニップ圧を調整することにより、前記レンズ部を形成する工程において該レンズ部と前記透明基材との間に活性エネルギー線硬化樹脂からなる緩和層を形成することを特徴とする  
20 レンズシートの製造方法。

28. 第1のレンズ部転写パターンが形成された第1のレンズ型のレンズ部転写パターン形成面と透明基材の一方の面との間に活性エネルギー線硬化性組成物を供給して前記第1のレンズ型と前記透明基材との間に第1の組成物層を形成する工程、前記透明基材の他方の面に対向するように配置された第1のニップ  
25 ロールで前記第1の組成物層の厚さを均一にする工程、前記透明基材を通して活性エネルギー線を照射して前記第1の組成物層を硬化し賦型し前記第1のレンズ部転写パターンに対応する形状を持ち活性エネルギー線硬化樹脂からなる第1のレンズ部を形成する工程、

第2のレンズ部転写パターンが形成された第2のレンズ型のレンズ部転写パターン形成面と前記透明基材の前記他方の面との間に活性エネルギー線硬化性組  
30



成物を供給して前記第2のレンズ型と前記透明基材との間に第2の組成物層を形成する工程、前記透明基材の前記一方の面に対向するように配置された第2のニップロールで前記第2の組成物層の厚さを均一にする工程、前記第1のレンズ部及び前記透明基材を通して活性エネルギー線を照射して前記第2の組成物層を硬化し賦型し前記第2のレンズ部転写パターンに対応する形状を持ち活性エネルギー線硬化樹脂からなる第2のレンズ部を形成する工程、  
5 を含んでなることを特徴とする請求項27記載のレンズシートの製造方法。

29. 前記レンズ型、前記第1のレンズ型または前記第2のレンズ型が、円筒状であり、円筒の端部近傍に他の部分よりも径方向の高さの高い段部が形成されていることを特徴とする請求項27～28記載のレンズシートの製造方法。  
10

30. 前記レンズ型、前記第1のレンズ型または前記第2のレンズ型が、レンズ部転写パターンが形成された薄板レンズ型を円筒状ロールに巻き付けて固定したものであることを特徴する請求項27～28記載のレンズシートの製造方法。

31. 前記ニップロールがゴム硬度60以上のゴム製ロールであることを特徴とする請求項27～28記載のレンズシートの製造方法。  
15

32. 前記圧力調整機構が油圧シリンダーあるいは空気圧シリンダーであることを特徴とする請求項27～28記載のレンズシートの製造方法。

33. 前記活性エネルギー線硬化性組成物の粘度が20～3000 mPa・Sであることを特徴とする請求項27～28記載のレンズシートの製造方法。  
20

34. 前記活性エネルギー線硬化性組成物が前記透明基材と前記レンズ型、前記第1のレンズ型または前記第2のレンズ型との間に挟まれた状態にあるうちに、前記組成物層、前記第1の組成物層または前記第2の組成物層に対して活性エネルギー線を照射することを特徴とする請求項27～28記載のレンズシートの製造方法。  
25

35. 前記レンズ型のレンズ部転写パターン、前記第1のレンズ型の第1のレンズ部転写パターンまたは前記第2のレンズ型の第2のレンズ部転写パターンは、断面形状が略三角形のプリズム列からなるレンズ単位を多数含んでなるレンズ部を転写により形成するためのものであることを特徴とする請求項27～28記載のレンズシートの製造方法。  
30

36. 前記レンズ型のレンズ部転写パターン、前記第1のレンズ型の第1の  
レンズ部転写パターンまたは前記第2のレンズ型の第2のレンズ部転写パターン  
は、多数のレンチキュラーレンズ単位を多数含んでなるレンズ部を転写により形  
成するためのものであることを特徴とする請求項27～28記載のレンズシート  
5 の製造方法。

37. 前記第1のレンズ型及び前記第2のレンズ型が円筒状であり、前記第  
1のレンズ型の第1のレンズ部転写パターン及び前記第2のレンズ型の第2のレ  
ンズ部転写パターンは、いずれも直線状に延び互いに平行に連設された多数のレ  
ンズ単位を含んでなるレンズ部を転写により形成するためのものであり、前記第  
10 1のレンズ型の中心軸方向に対して前記第1のレンズ部転写パターンの各レンズ  
単位転写部の延びる方向が、前記第2のレンズ型の中心軸方向に対して前記第2  
のレンズ部転写パターンの各レンズ単位転写部の延びる方向と異なっており、前  
記第1のレンズ型および前記第2のレンズ型のうちの少なくとも一方のレンズ型  
として、レンズ部転写パターンが形成された薄板状レンズ型を芯ロールに巻付け  
15 た巻付け円筒形レンズ型を使用することを特徴とする請求項28記載のレンズ  
シートの製造方法。

38. 前記第1のレンズ型および前記第2のレンズ型のうちの一方のレンズ  
型として前記巻付け円筒形レンズ型を使用し、他方のレンズ型として、レンズ型  
の中心軸方向に対して各レンズ単位転写部の延びる方向が平行または垂直となる  
20 ようにレンズ型の表面に直接レンズ部転写パターンが形成されているものを使用  
することを特徴とする請求項37記載のレンズシートの製造方法。

39. 前記第1のレンズ型および前記第2のレンズ型がいずれも円筒形レン  
ズ型であり、両方の円筒形レンズ型が透明基材上に第1のレンズ部が形成された  
レンズシートの厚さよりも大きい間隔を設けて設置されていることを特徴とする  
25 請求項28記載のレンズシートの製造方法。

40. 両面に断面形状が略三角形のプリズム列が多数並列に形成されたプ  
リズムシートであって、該プリズムシートの一方の面に形成されたプリズム列の  
頂角が50～75°であり、他方の面に形成されたプリズム列の頂角が110～  
160°であることを特徴とするプリズムシート。

30 41. 前記他方の面に形成されたプリズム列の頂角が113～145°であ

ることを特徴とする請求項40記載のプリズムシート。

42. 両面に形成されたプリズム列が、一方の面に形成されたプリズム列の稜線方向と他方の面に形成されたプリズム列の稜線方向とが互いに異なる方向になるように形成されていることを特徴とする請求項40記載のプリズムシート。

43. 両面に形成されたプリズム列の稜線方向の交差角度が $5 \sim 60^\circ$ であることを特徴とする請求項42記載のプリズムシート。

44. 両面に形成されたプリズム列の稜線方向の交差角度が $10 \sim 50^\circ$ であることを特徴とする請求項42記載のプリズムシート。

45. 透明基材の両面上に活性エネルギー線硬化樹脂からなるプリズム列が多数並列して形成されていることを特徴とする請求項40～44記載のプリズムシート。

46. 前記透明基材と前記多数のプリズム列との間に該プリズム列のプリズム高さの $1 \sim 30\%$ の厚さの緩和層が介在していることを特徴とする請求項45記載のプリズムシート。

47. 前記緩和層が活性エネルギー線硬化樹脂からなり前記多数のプリズム列と一体化されていることを特徴とする請求項46記載のプリズムシート。

48. 前記緩和層の厚さがプリズム高さの $3 \sim 15\%$ であることを特徴とする請求項46記載のプリズムシート。

49. 前記緩和層の厚さが $1 \sim 5 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項46記載のプリズムシート。

50. 光源と、該光源に対向する少なくとも1つの側端面を光入射面とし、該光入射面と略直交する表面を光出射面とする導光体と、前記光出射面上に配置された請求項40～49のいずれかに記載のプリズムシートとからなることを特徴とする面光源素子。

51. 前記導光体に指向性光出射機構が形成されており、これにより前記導光体からの出射光の光度分布における最大ピークの方が前記光入射面と前記光出射面との双方に垂直な面内で光出射面の法線に対して $50 \sim 80^\circ$ とされ、その半値幅が $10 \sim 35^\circ$ とされていることを特徴とする請求項50記載の面光源素子。

52. 前記プリズムシートが、頂角 $50 \sim 75^\circ$ のプリズム列が形成された面が前記導光体の光出射面と対向し、該プリズム列の稜線が前記導光体の光入射面と略平行となるように配置されていることを特徴とする請求項50記載の面光源素子。

- 5      53. 請求項50～52のいずれかに記載の面光源素子の光出射面側に液層表示素子を配置してなることを特徴とする液晶表示装置。

10

15

20

25

30



FIG.1

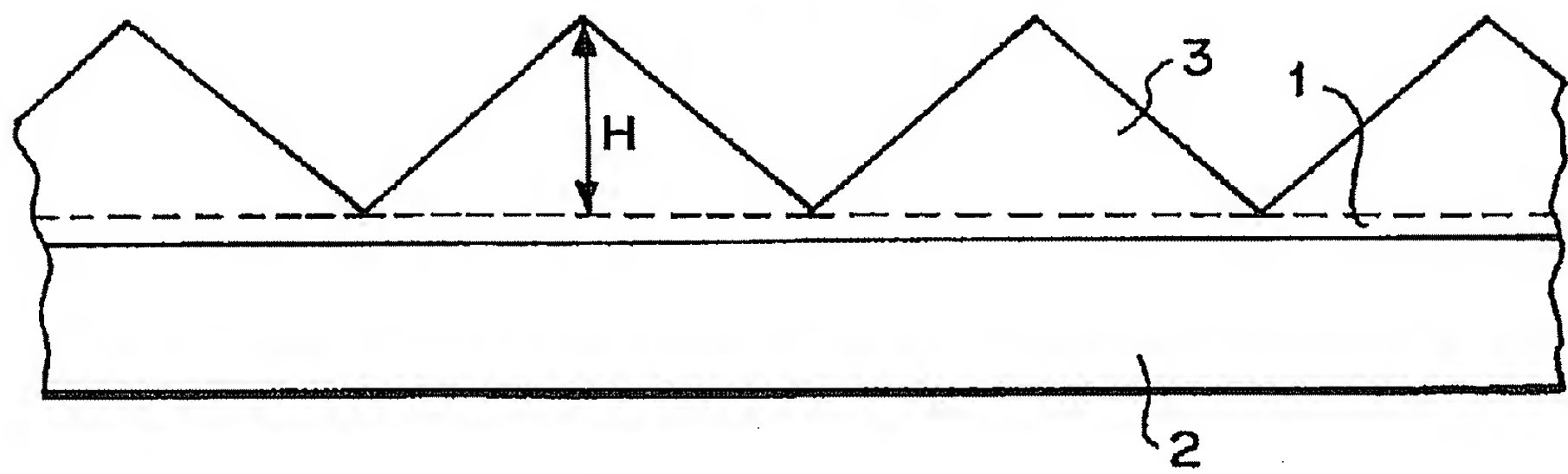
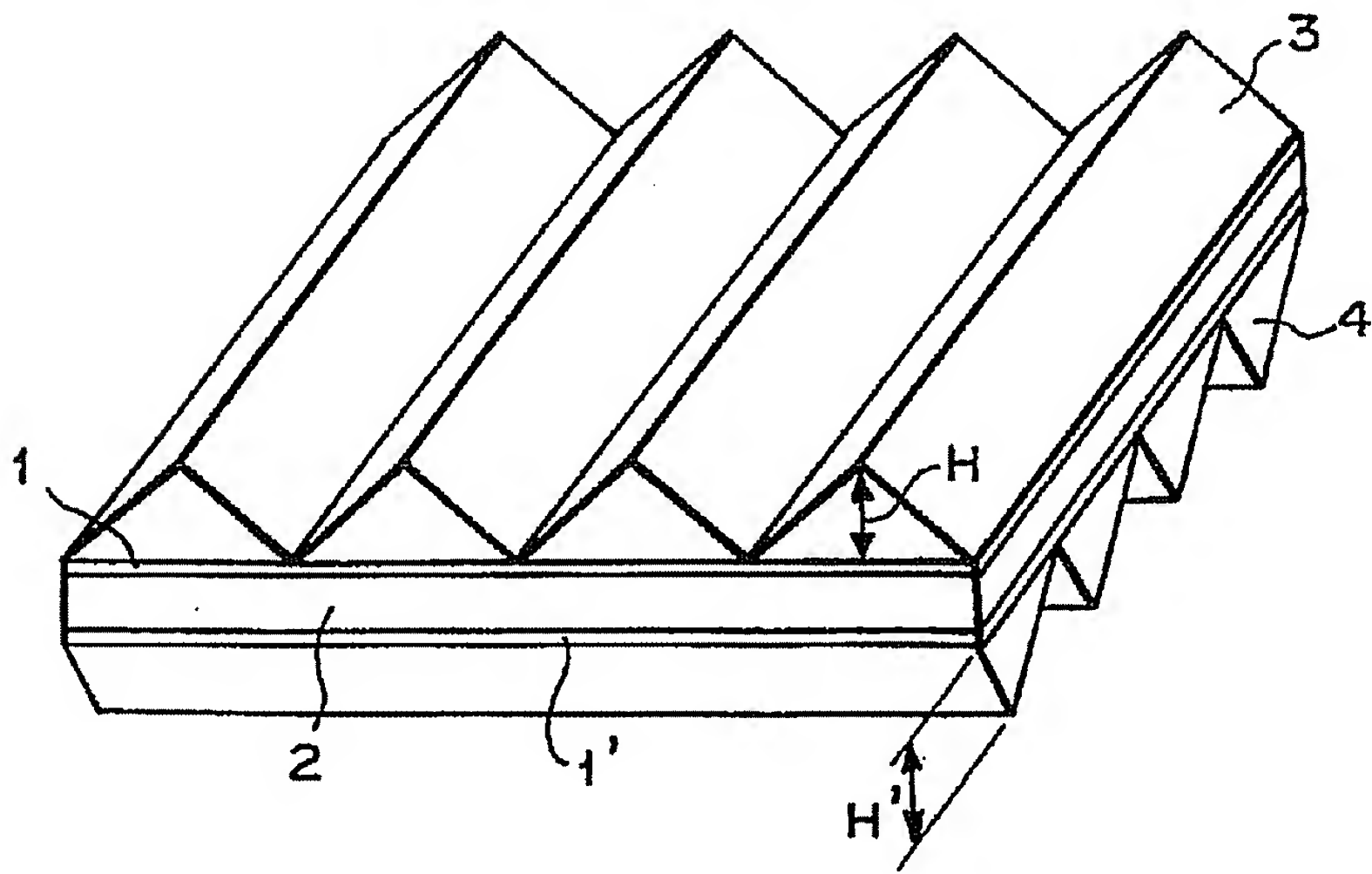
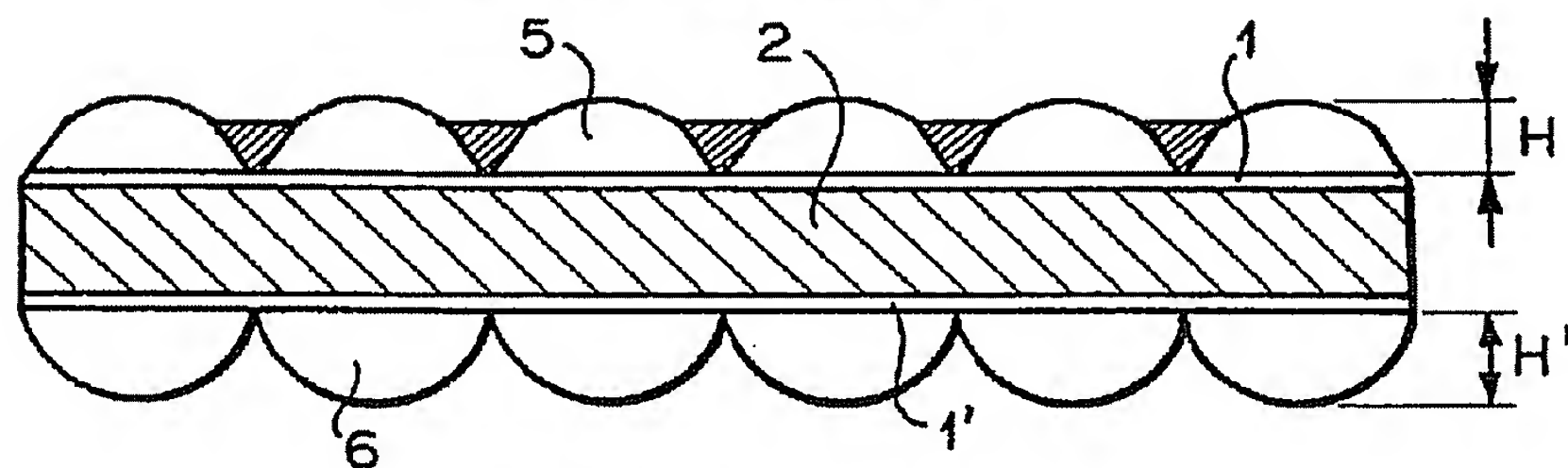


FIG.2



**F I G. 3A**



**F I G. 3B**

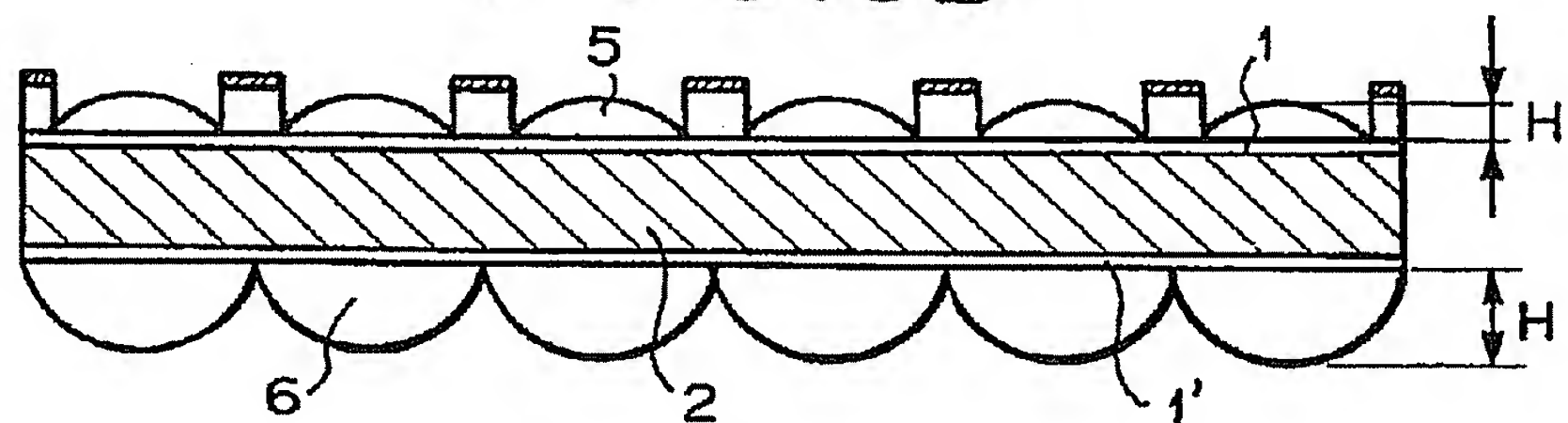
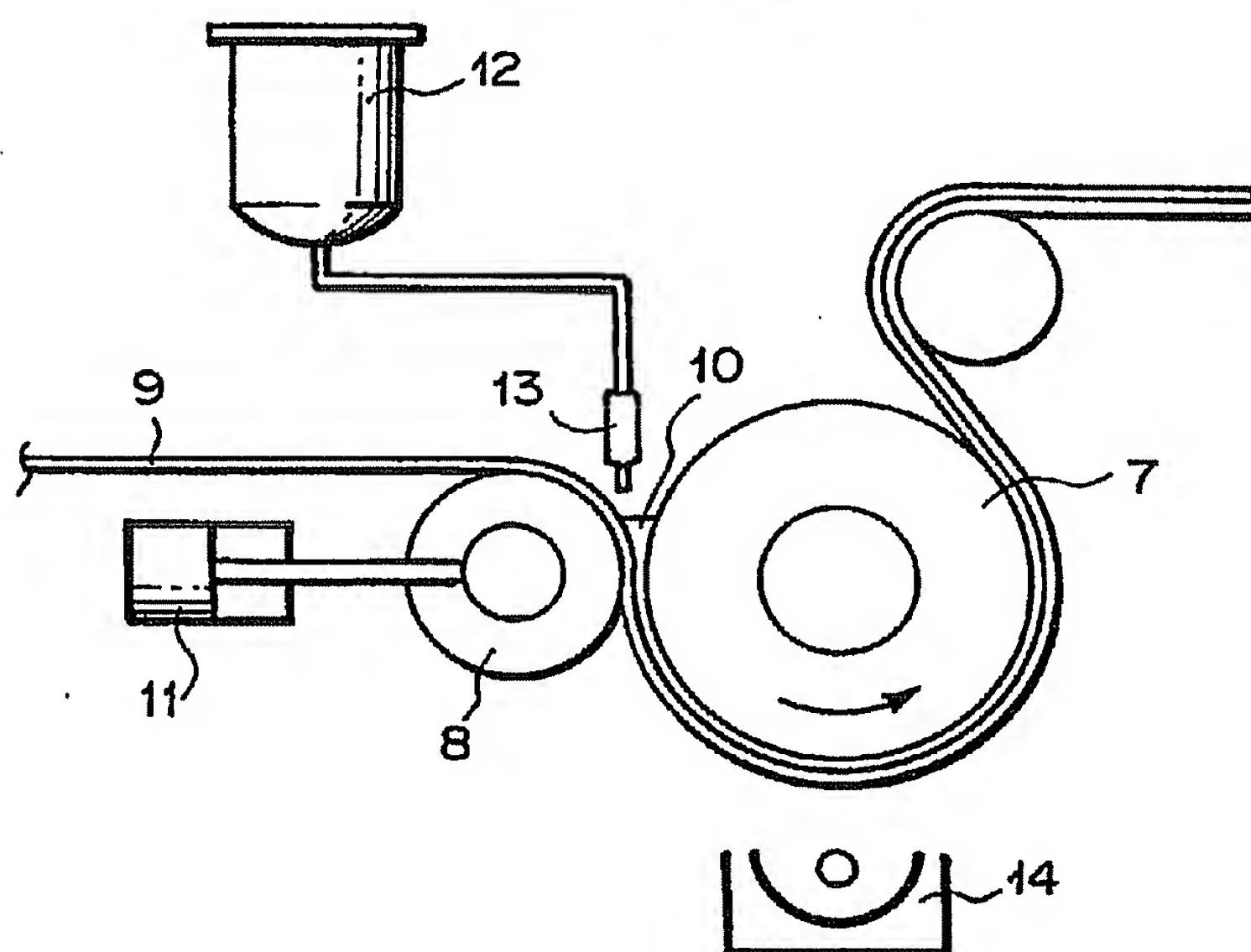
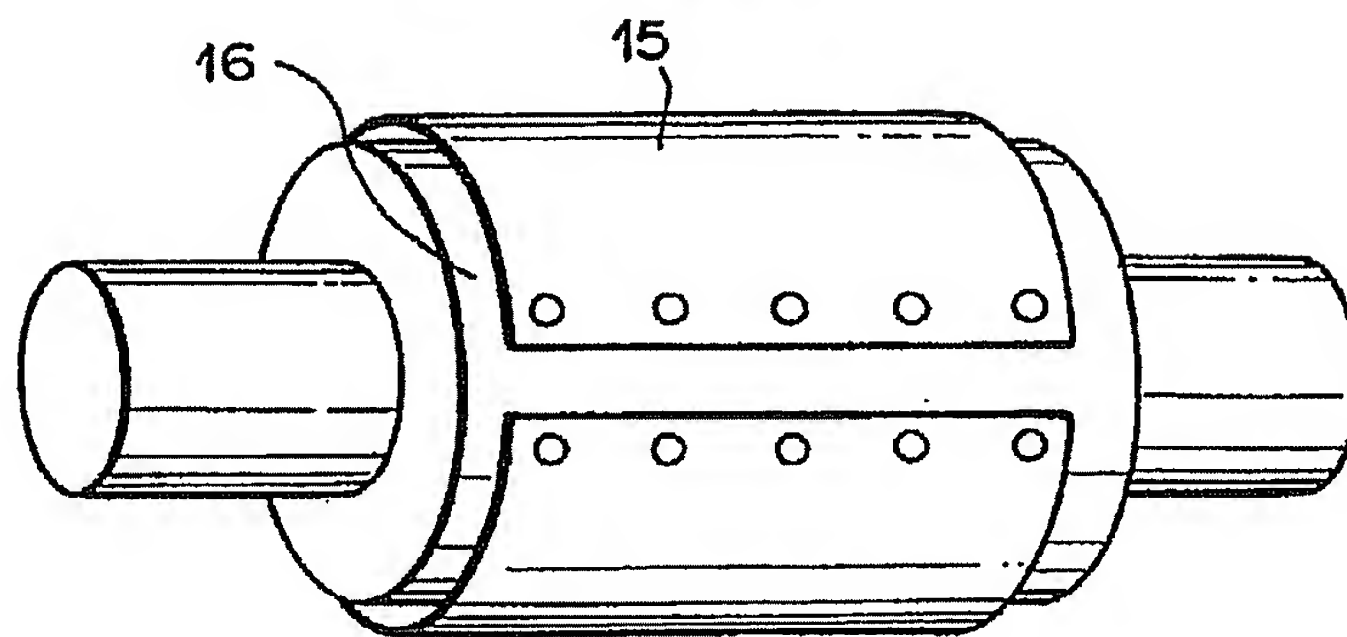


FIG. 4



3/10

**FIG.5**



**FIG.6**

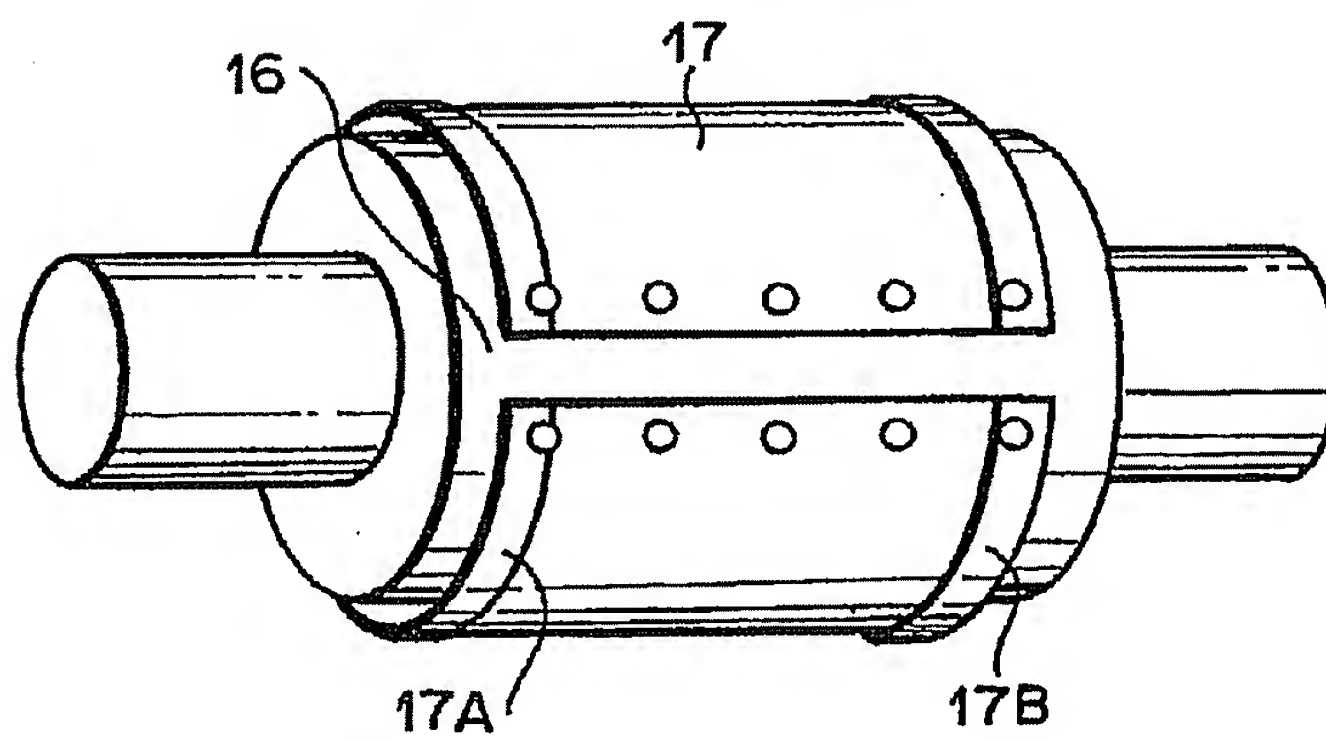


FIG. 7

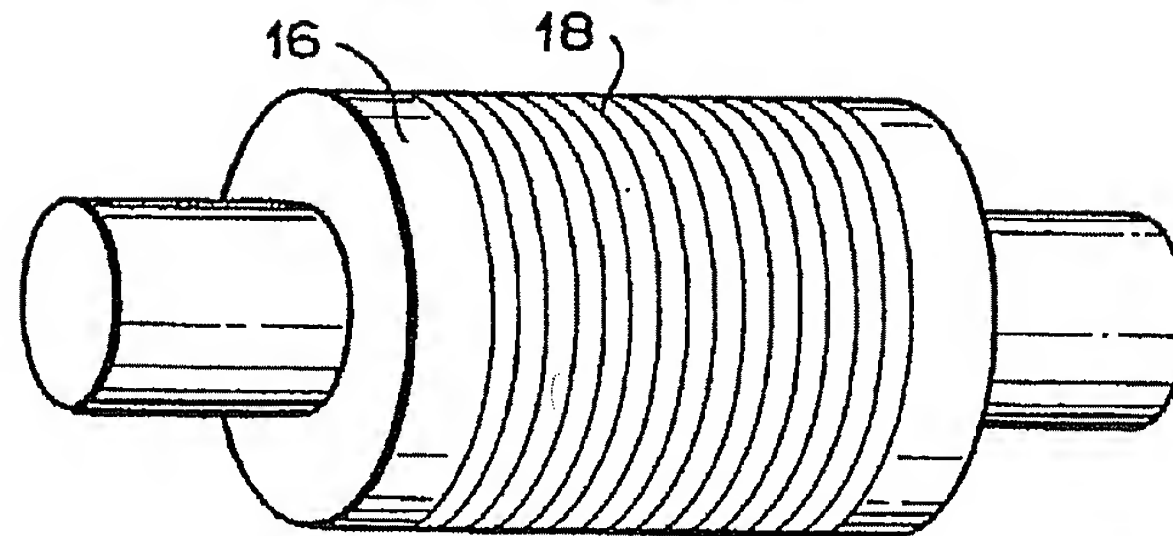


FIG. 8

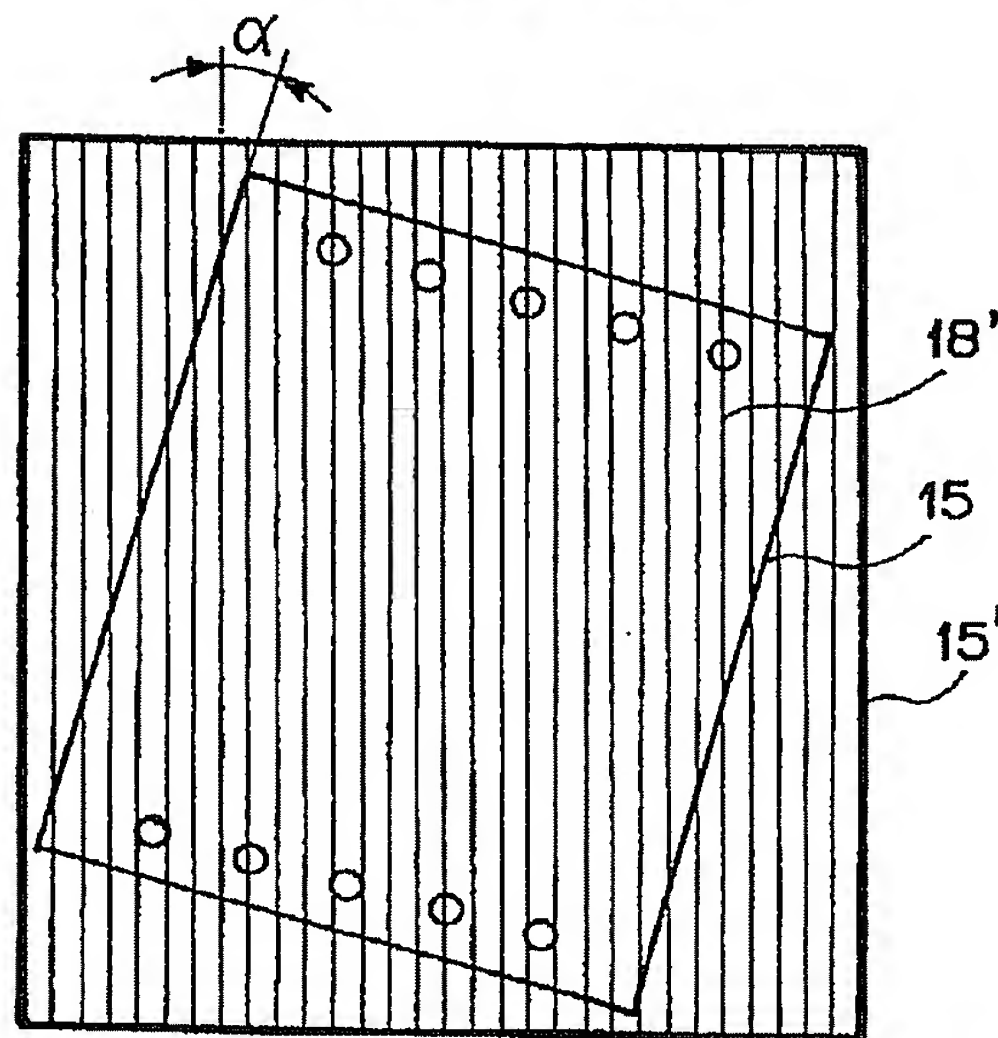


FIG. 9

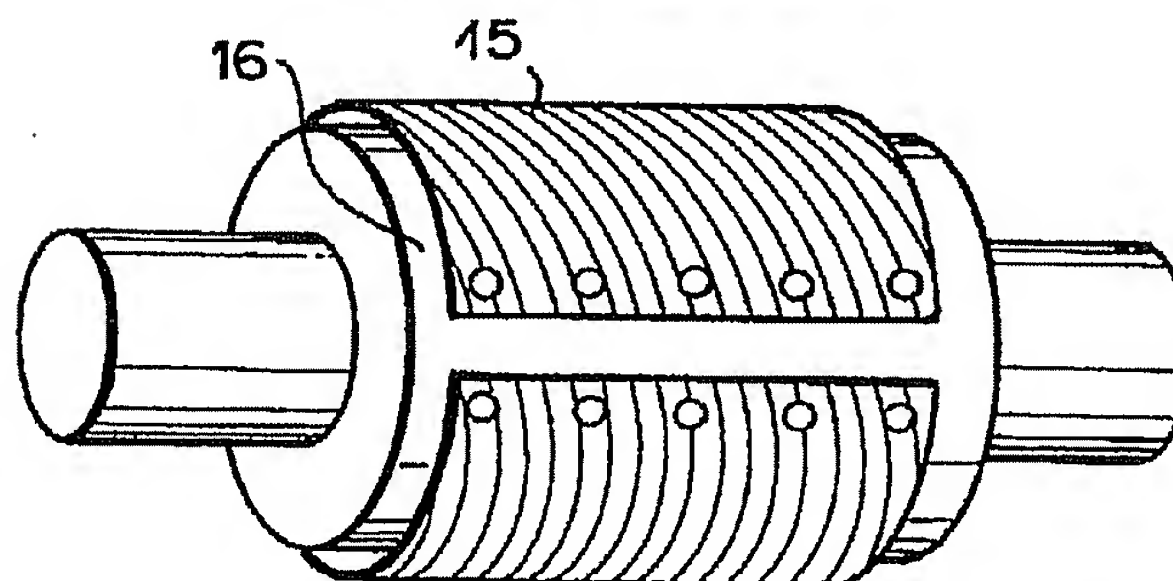




FIG. 10

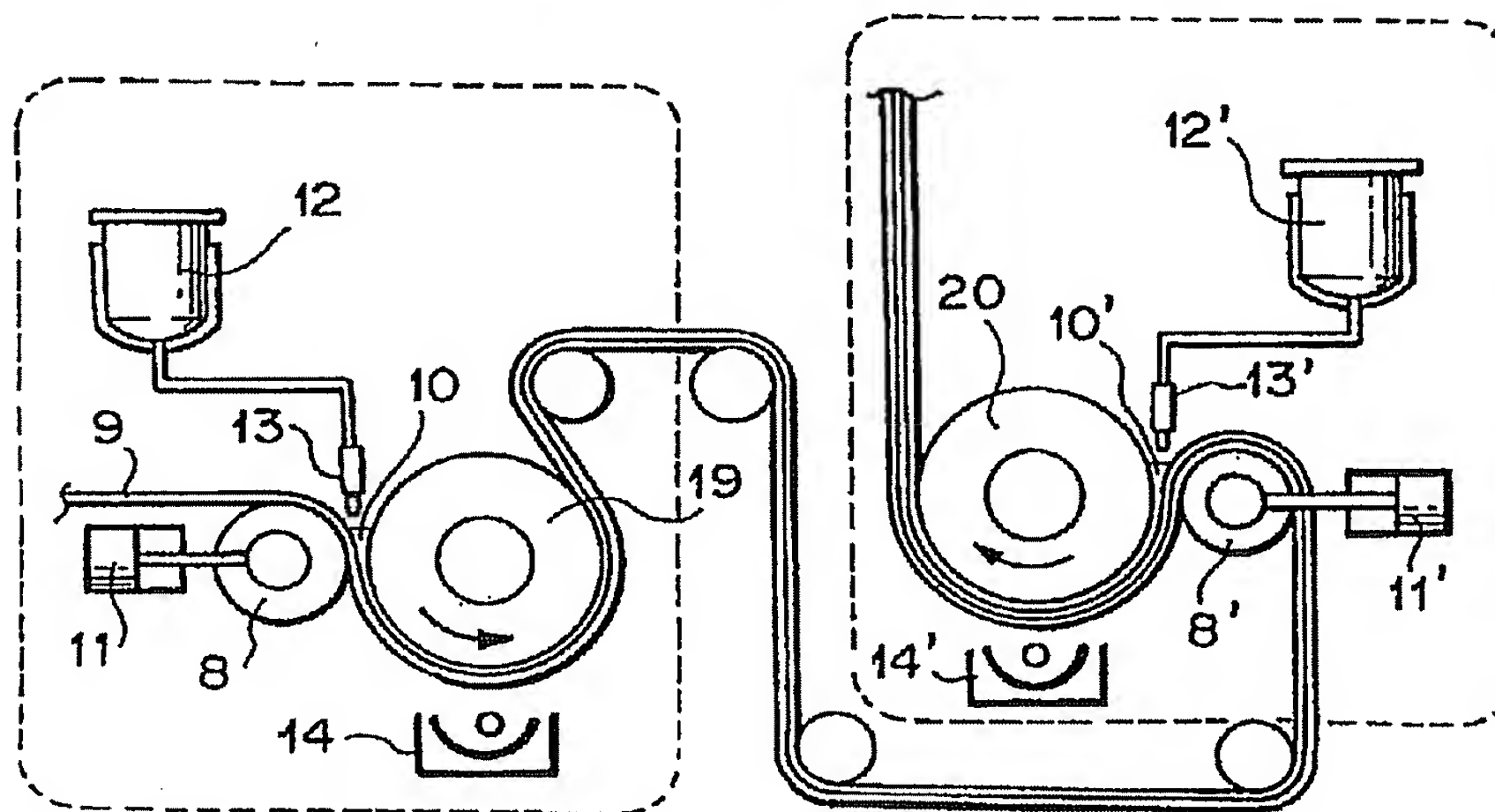


FIG. 11

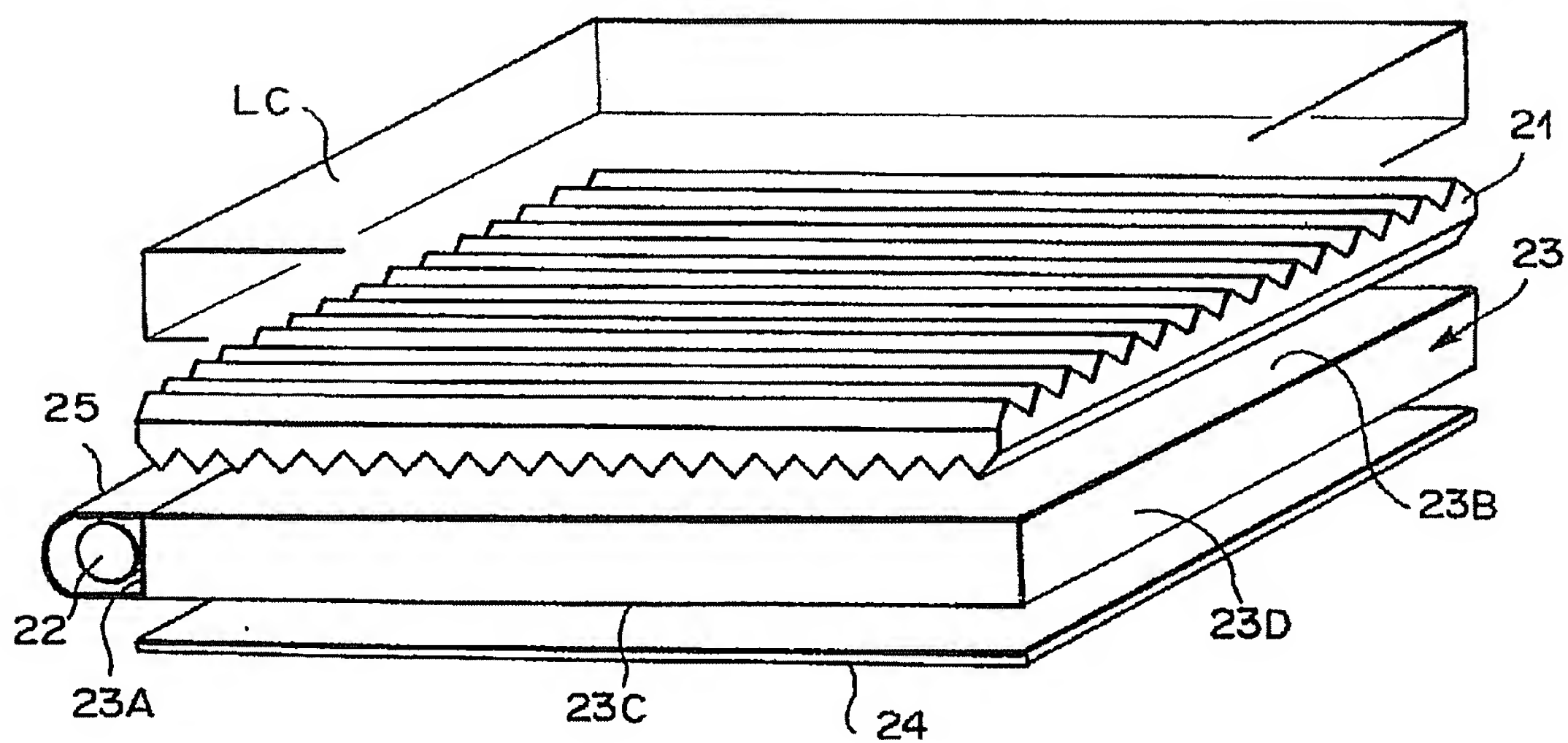


FIG. 12

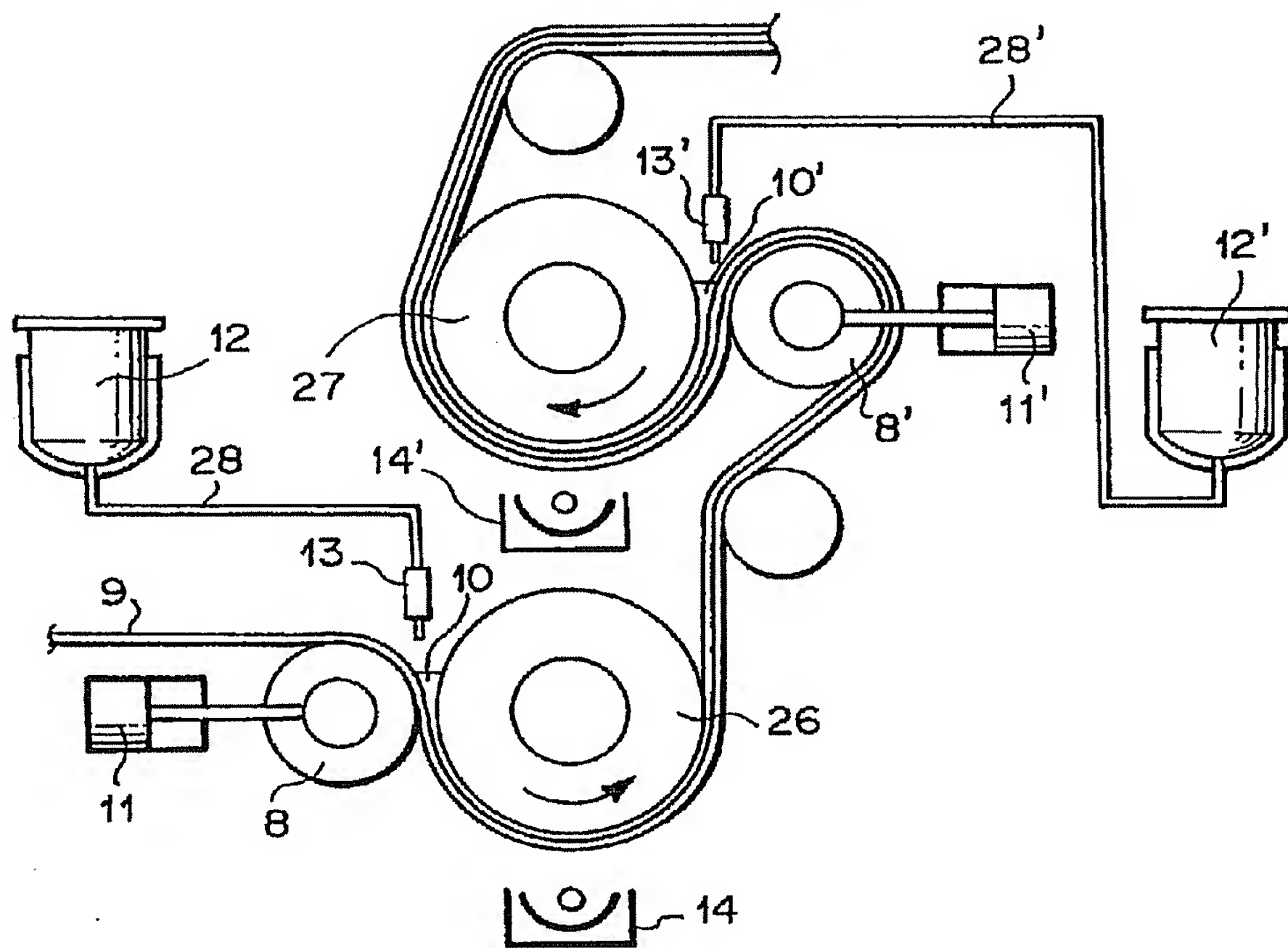


FIG. 13

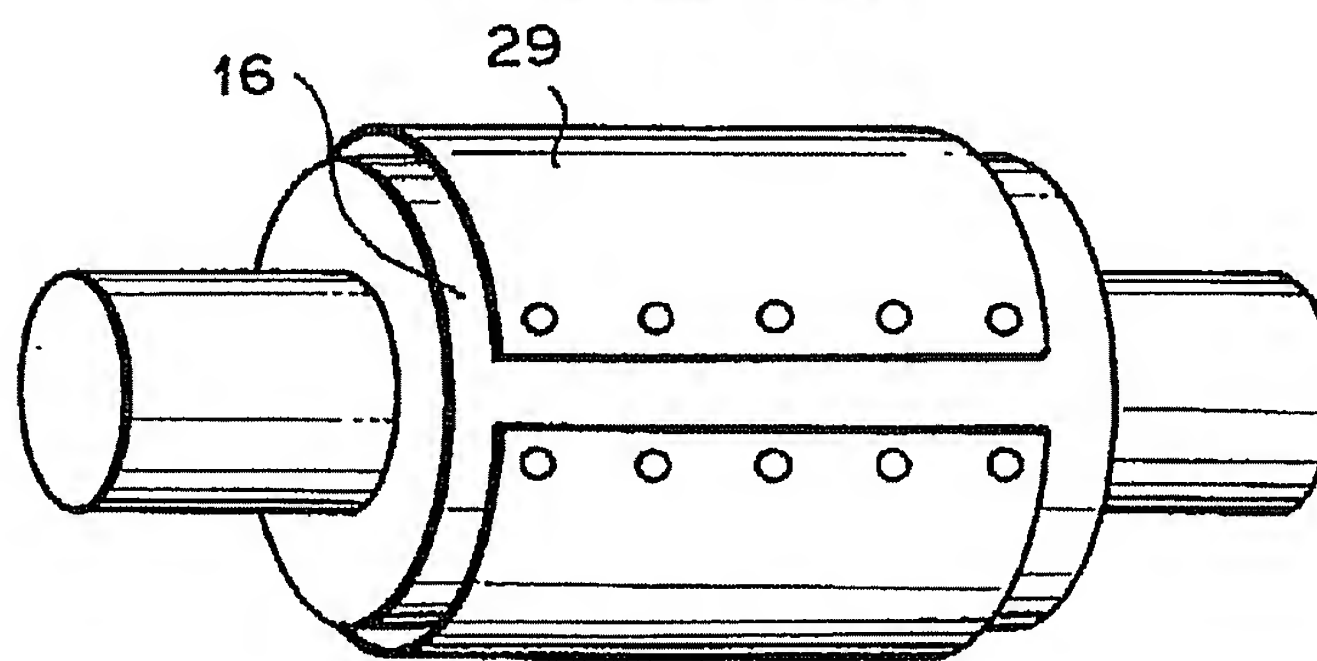


FIG. 14

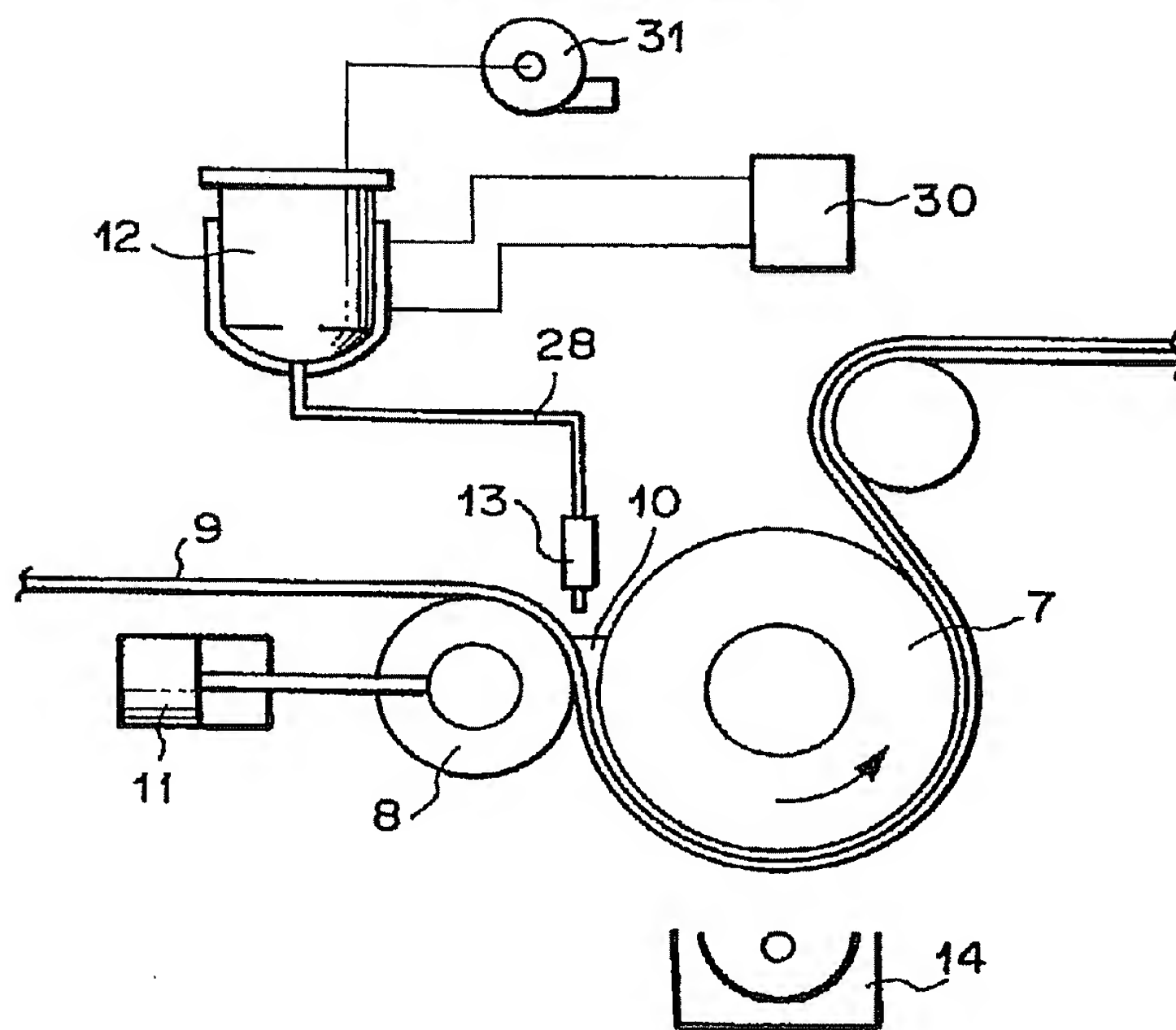


FIG. 15

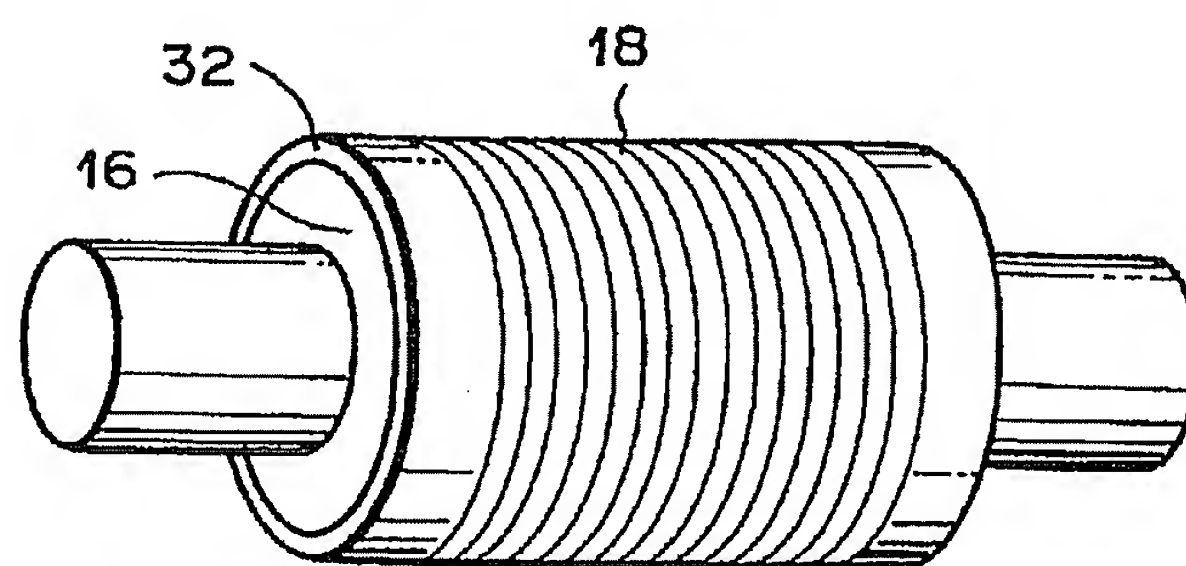


FIG. 16

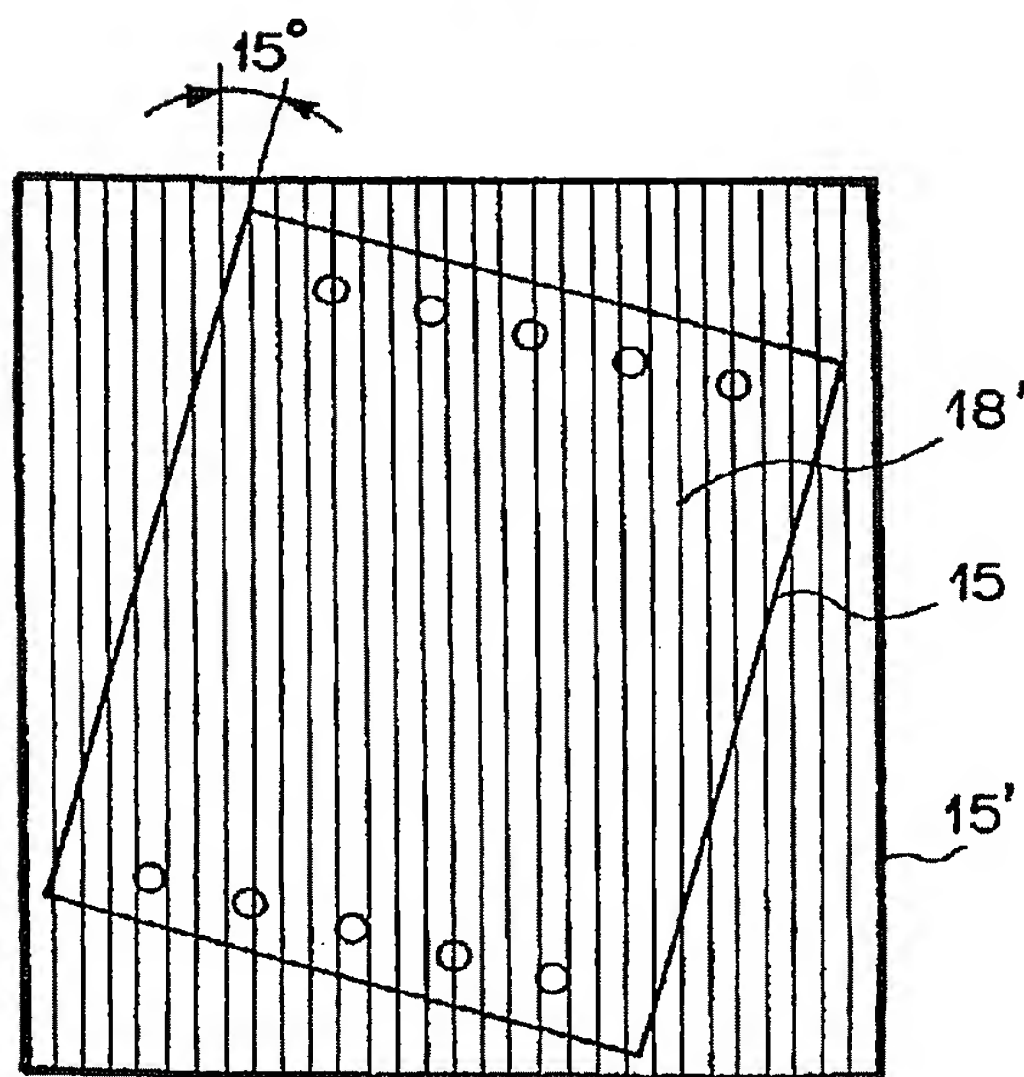
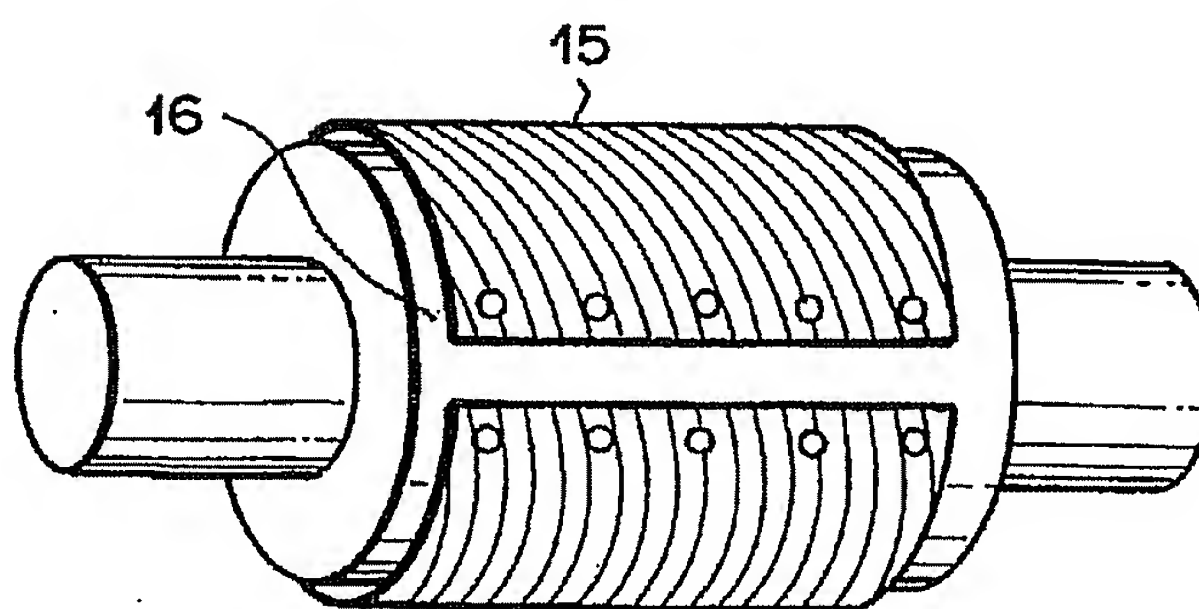
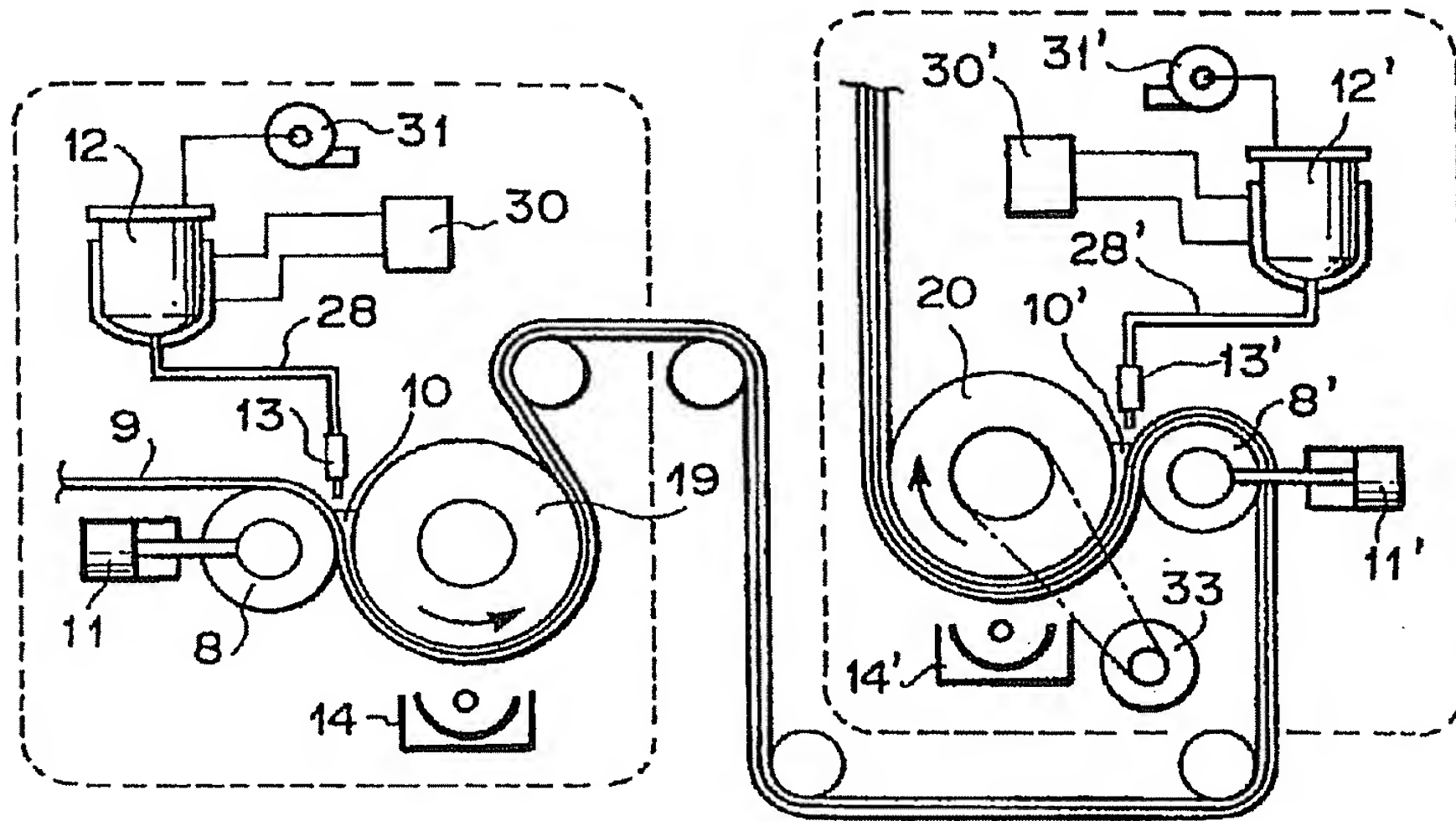


FIG. 17





**F I G.18**



**F I G.19**

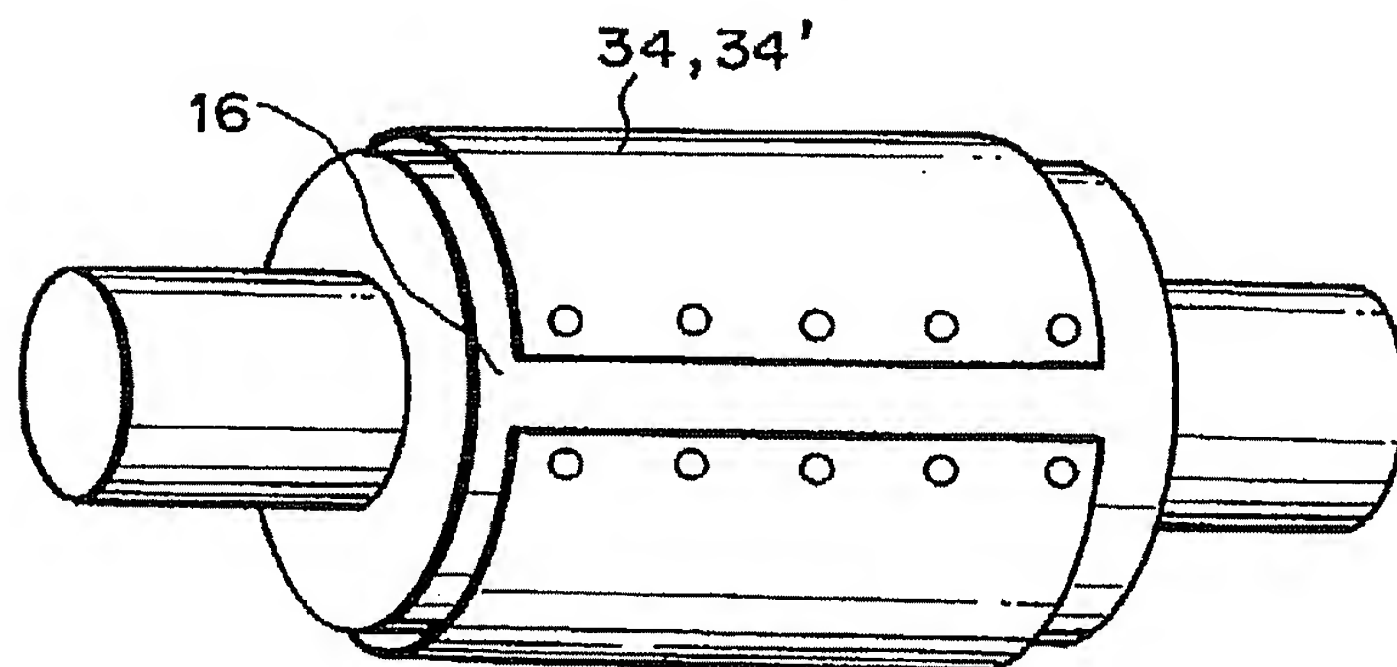


FIG. 20

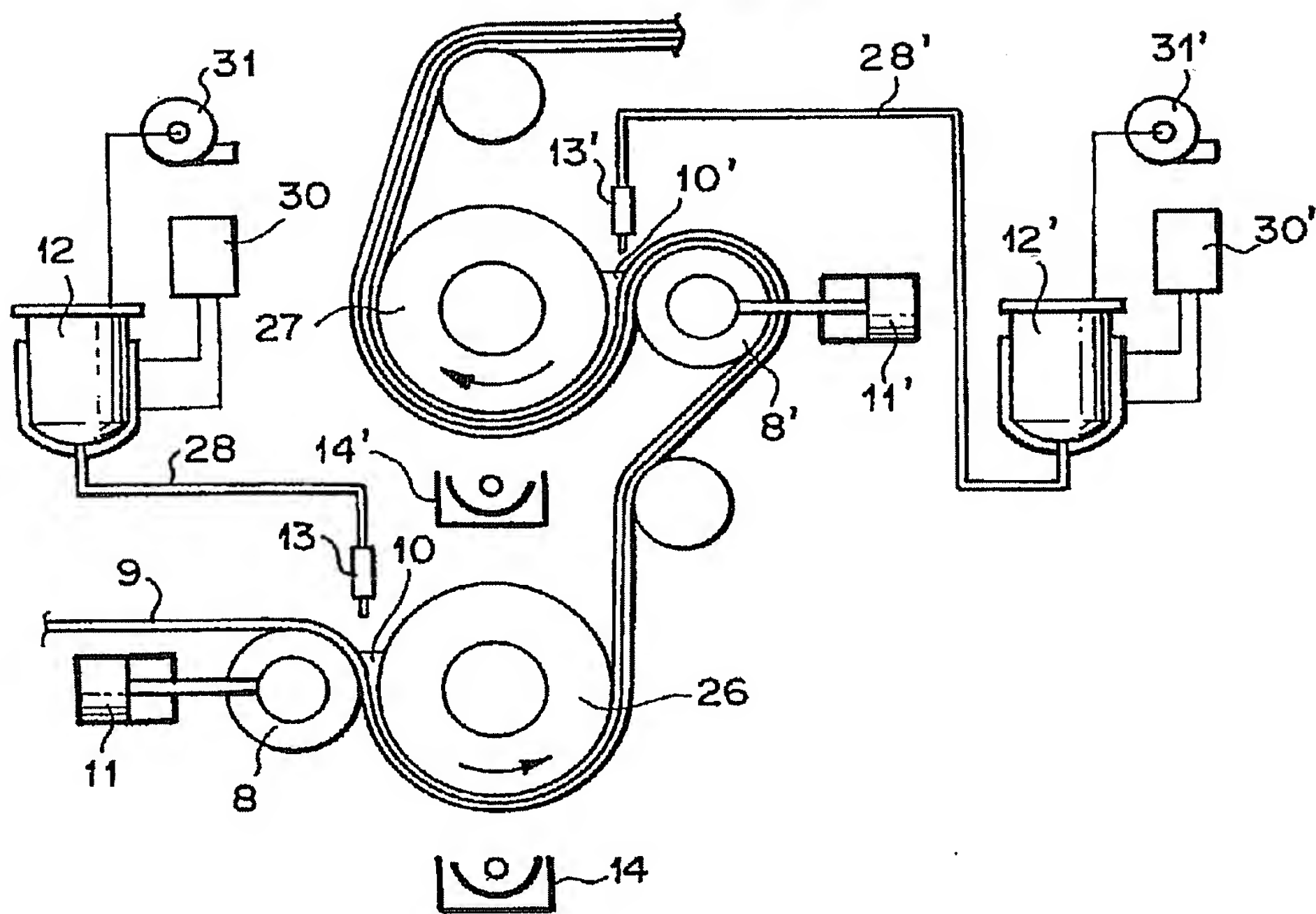
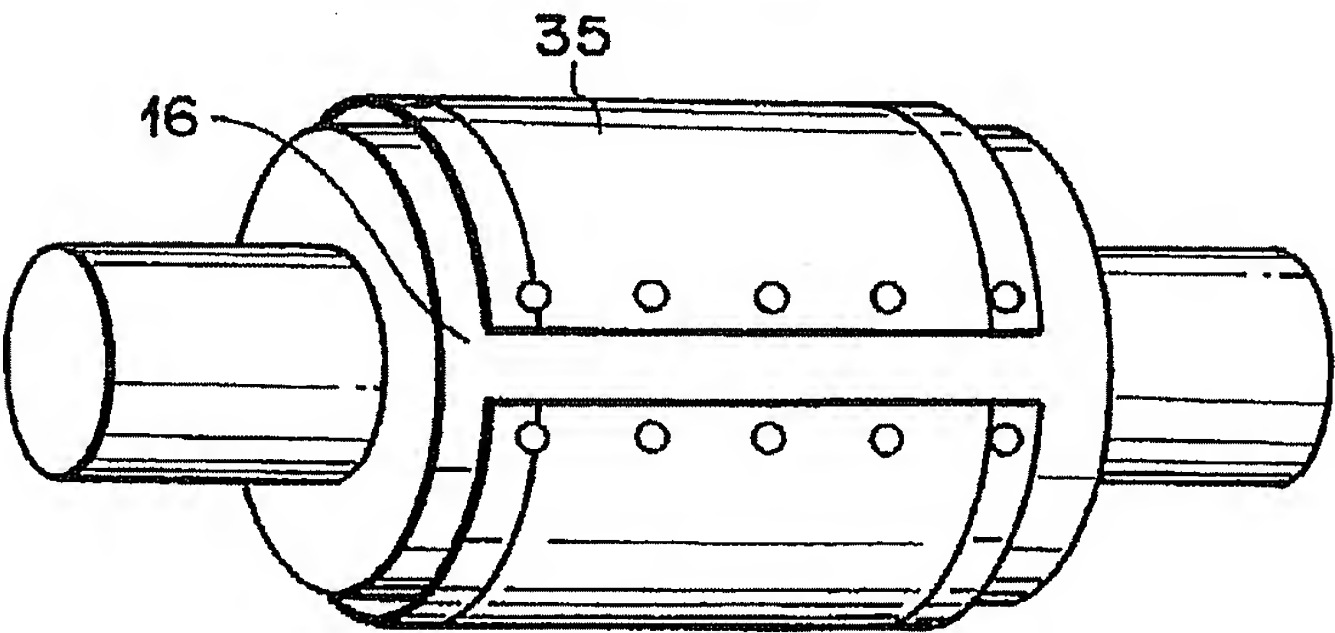


FIG. 21



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04204

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.<sup>6</sup> G02B3/00, G02B3/06, G02B5/04, G02B5/02,  
G03B21/62, G02F1/1335, F21V8/00, B32B27/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.<sup>6</sup> G02B3/00, G02B3/06, G02B5/04, G02B5/02,  
G03B21/62, G02F1/1335, F21V8/00, B32B27/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 4-329501, A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 18 November, 1992 (18.11.92) [0012]-[0020], Figs. 1 and 2 (Family: none)	1-26, 27-39, 40-49, 50-53
Y	JP, 10-158349, A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.), 16 June, 1998 (16.06.98) [0012]-[0080], Figs. 1 and 2 (Family: none)	1-53
Y	JP, 1-192529, A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.), 02 August, 1989 (02.08.89) Page 5, upper right column, line 15 to lower right column, Line 7, fig. 5 (Family: none)	27-39
Y	JP, 3-122601, A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 24 May, 1991 (24.05.91) Page 2, lower left column, line 12 to page 4, upper left column, line 8, Figs. 1-7 (Family: none)	27-39

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
18 November, 1999 (18.11.99)

Date of mailing of the international search report  
30 November, 1999 (30.11.99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04204

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 7-198913, A (Enplas Corp.), 01 August, 1995 (01.08.95) [0010]-[0016], Fig. 1	1- 26,40-53
Y	JP, 61-254941, A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 12 November, 1986 (12.11.86) Page 3, lower right column, fig. 11 (Family: none)	26



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04204

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. The inventions of claims 1 to 39 and 46 to 49 relate to a lens sheet in which a relaxation layer is interposed between a transparent base and a lens part, a method for producing a lens sheet, or a prism sheet.

2. The inventions of claims 40 to 45 and 50 to 53 relate to a prism sheet having on each side a row of prisms each having a vertex angle the measure of which is specified, a surface light source device having a light guide and such a prism sheet, or a liquid crystal display having liquid crystal ("layer" is considered to be an error in writing) display elements arranged on the light output side of such a surface light source device.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/04204

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup> G02B3/00, G02B3/06, G02B5/04, G02B5/02,  
G03B21/62, G02F1/1335, F21V8/00, B32B27/30

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup> G02B3/00, G02B3/06, G02B5/04, G02B5/02,  
G03B21/62, G02F1/1335, F21V8/00, B32B27/30

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 4-329501, A (三菱レイヨン株式会社) 18. 11月. 1992 (18. 11. 92) [0012] - [0020], 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-26, 27-39, 40-49, 50-53
Y	J P, 10-158349, A (大日本印刷株式会社) 16. 6月. 1998 (16. 06. 98) [0012] - [0080], 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-53
Y	J P, 1-192529, A (大日本印刷株式会社) 2. 8月. 1989 (02. 08. 89) 第5頁右上欄15行目-右下欄7行目, 図5 (ファミリーなし)	27-39

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 11. 99

国際調査報告の発送日

30. 11. 99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

末政 清滋

2 V

7617

電話番号 03-3581-1101 内線 6211

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 3-122601, A (三菱レイヨン株式会社) 24. 5月. 1991 (24. 05. 91) 第2頁左下欄12行目-第4頁, 左上欄8行目 図1-7 (ファミリーなし)	27-39
Y	J P, 7-198913, A (株式会社エンプラス) 1. 8月. 1995 (01. 08. 95) [0010] - [0016], 図1 (ファミリーなし)	1-26, 40-53
Y	J P, 61-254941, A (三菱レイヨン株式会社) 12. 11月. 1986 (12. 11. 86) 第3頁右下欄, 図11 (ファミリーなし)	26

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. 請求の範囲 1-39, 46-49 は、透明基材とレンズ部との間に緩和層が介在している、レンズシート、レンズシートの製造方法、またはプリズムシートに関するものである。

2. 請求の範囲 40-45, 50-53 は、両面に頂角の大きさを限定したプリズム列が多数並列に形成されたプリズムシート、導光体と該プリズムシートとからなる面光源素子、または該面光源素子の光出射面側に液晶 (層は誤記と認める) 表示素子を配置した液晶表示装置に関するものである。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。